

LOS SHOCKS DE OFERTA Y EL PROCESO DE AJUSTE MACROECONÓMICO

José Viñals

**LOS SHOCKS DE OFERTA Y EL
PROCESO DE AJUSTE MACROECONOMICO**

José Viñals

**Banco de España. Servicio de Estudios
Estudios Económicos, n.º 33 - 1983**

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer, en primer lugar, la ayuda financiera prestada por el Banco de España para la realización de este trabajo. El autor está en deuda con las numerosas personas que han contribuido con sus sugerencias y comentarios a mejorar la calidad del mismo, y muy especialmente a Luis Angel Rojo, José Pérez, Olivier Blanchard, John Cuddington, Martin Feldstein, Benjamín Friedman, Dale Jorgenson, Jeff Sachs, y a los participantes en Seminarios en el Banco de España y en las Universidades Autónomas de Barcelona, Brown, Harvard, Princeton, Stanford y Massachusetts Institute of Technology. También quiero agradecer a José Luis Pellicer su impecable labor coordinadora de las tareas de publicación de este trabajo. Su contenido, y los errores y omisiones que puedan existir, son de mi única responsabilidad.

(*) El autor es Profesor del Departamento de Economía de la Universidad de Stanford, en los Estados Unidos.

R E S U M E N

La característica fundamental del pensamiento keynesiano y de las políticas económicas asociadas con el mismo es el énfasis en la *demanda agregada* de bienes como principal fuerza conductora de la evolución macroeconómica. Sin embargo, a partir de principios de los años 70, los elementos de *oferta agregada* —asociados con los mercados de trabajo, energía y otras materias primas— han aparecido con fuerza en la escena económica. Todo ello ha hecho necesaria la reconsideración de la estructura analítica de los modelos macroeconómicos y de las estrategias de las políticas de ajuste.

Dado que los *shocks* de oferta han venido asociados primordialmente con cambios en los precios relativos de los factores de producción, el presente estudio analiza: (a) el mecanismo de transmisión de los mismos al resto del sistema económico, y (b) las implicaciones que se derivan para las políticas de ajuste.

I N D I C E

	<i><u>Página</u></i>
I. INTRODUCCION	11
II. LAS HIPOTESIS	19
III. LA OFERTA AGREGADA DE BIENES	21
IV. LA DEMANDA AGREGADA DE BIENES	27
A) El mercado de bienes	27
B) El mercado de activos financieros	29
V. EL MODELO COMPLETO	31
VI. LOS EFECTOS MACROECONOMICOS DE LOS SHOCKS DE OFERTA	35
A) Los efectos de los shocks de oferta en la oferta agregada	38
B) Los efectos de los shocks de oferta en la demanda agregada ..	42
C) El análisis de equilibrio general	46
D) La sensibilidad de la demanda agregada de bienes a cambios en el precio relativo de los factores	55
VII. EL PAPEL DE LA POLITICA ECONOMICA	57
VIII. CONCLUSIONES	59
IX. NOTAS	63
X. APENDICE	67
XI. BIBLIOGRAFIA	69

INTRODUCCION

Durante la década de los 70 y comienzos de la de los 80, las economías occidentales han experimentado un drástico cambio de rumbo en sus trayectorias. Comparando las cifras de crecimiento e inflación de los años 70 con las de los años anteriores, se encuentra que ha habido un *aumento* generalizado y sostenido de las tasas de *inflación*, acompañado por un *debilitamiento* de las tasas de crecimiento de la *producción* en términos reales. Los siete países más importantes de la OCDE (Estados Unidos, Japón, Alemania, Francia, Reino Unido, Italia y Canadá) han pasado de unas tasas de crecimiento del Producto Interior Bruto en términos reales y de inflación (medida por el índice de precios de consumo) de 4,8 % y 2,9 %, durante el período 1960-69, a tasas de 3,4 % y 8,1 %, respectivamente, durante el período 1970-79.

Desde los años 30, no se ha conocido un período tan sostenido de desempleo, y nunca con unas tasas de inflación tan elevadas. Por primera vez desde la Revolución Keynesiana, los responsables de la política macroeconómica tienen serias dificultades para ajustar las economías hacia trayectorias de crecimiento más veloz y menos inflacionario. Por otro lado, es un hecho notable la tremenda *variación* cuantitativa –y, en algunos casos, cualitativa– de los ajustes macroeconómicos que se han producido en diversos países, a consecuencia de shocks externos comunes.

Como puede verse en la tabla 1, durante los períodos de 1972-75 y de 1978-80, las tasas de crecimiento de la producción fueron menores y las tasas de inflación mayores que en los períodos inmediatamente precedentes. En el período 1969-72, las tasas de crecimiento e inflación eran, en

TABLA 1
EL AJUSTE MACROECONOMICO EN LOS AÑOS 70

PAIS	SHOCKS DE OFERTA - I												SHOCKS DE OFERTA - II		
	1969-1972				1972-1975				1975-1978				1978-1980		
	$\Delta\%PIB$	$\Delta\%DPIB$	$\Delta\%TCN$	$\Delta\%PIB$	$\Delta\%DPIB$	$\Delta\%TCN$	$\Delta\%PIB$	$\Delta\%DPIB$	$\Delta\%TCN$	$\Delta\%PIB$	$\Delta\%DPIB$	$\Delta\%TCN$	$\Delta\%PIB$	$\Delta\%DPIB$	$\Delta\%TCN$
Estados Unidos.....	2,9	4,8	-10,1	1,3	7,9	- 7,01	5,2	6,1	12,6	1,5	8,7	-3,5			
Alemania.....	4,3	6,9	7,1	1,1	6,5	19,1	3,9	3,6	- 6,03	3,1	4,3	5,3			
Japón.....	7,8	5,9	14,5	3,2	13,3	- 2,4	5,2	5,5	27,4	4,9	2,6	-2,6			
Francia.....	5,7	5,9	1,7	2,9	10,7	7,4	4,0	9,5	-17,4	2,5	10,7	1,8			
Reino Unido.....	2,5	8,1	- 3,3	2,4	16,0	-19,0	2,7	13,2	4,0	-0,2	17,1	22,5			
Italia.....	3,3	6,9	- 1,5	2,4	15,8	-21,0	3,5	17,0	- 7,9	4,4	18,0	-7,4			
Media.....	4,4	6,4	-	2,1	11,7	-	4,0	9,1	-	2,3	10,2	-			

FUENTE: *International Economic Conditions, Federal Reserve Bank of St. Louis.*

Cifras promedias.

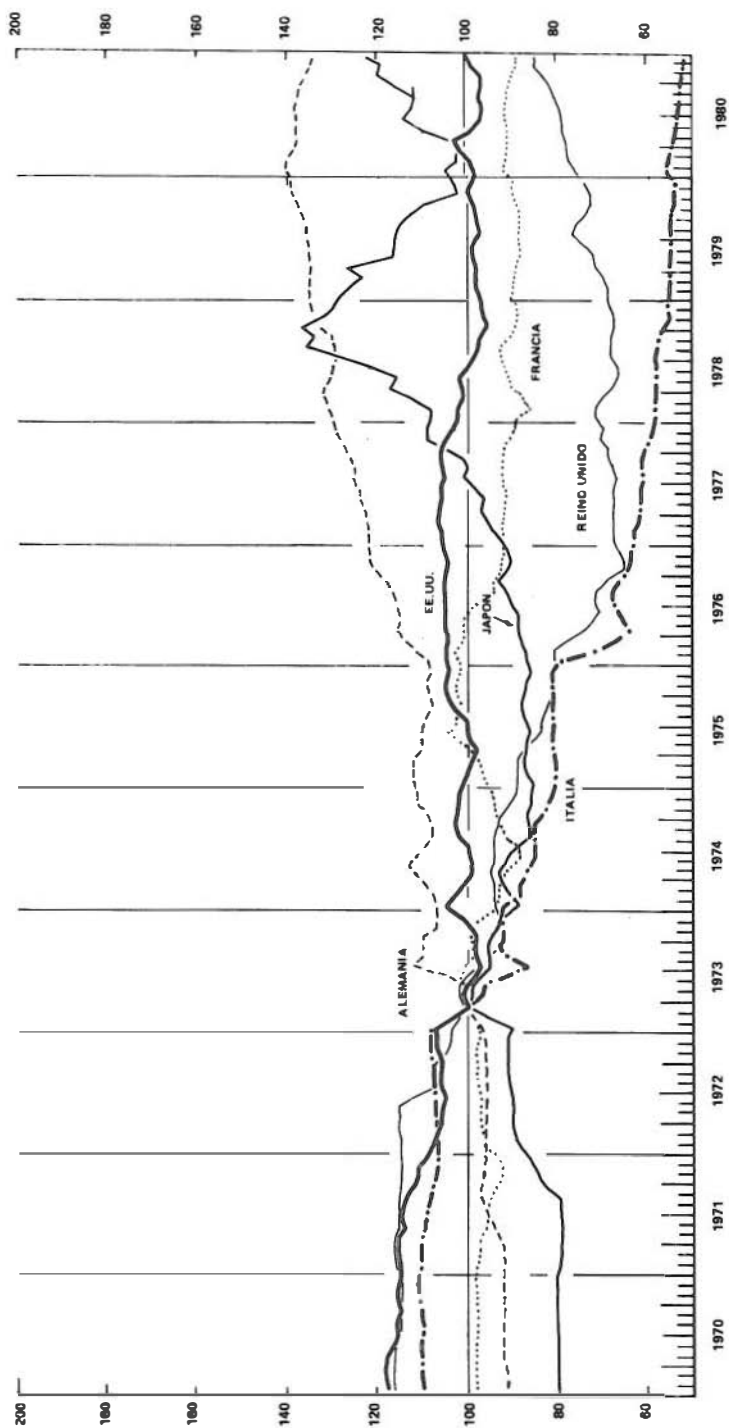
$\Delta\%PIB$: Tasa de cambio anual compuesta del Producto Interior Bruto.

$\Delta\%DPIB$: Tasa de cambio anual compuesta del Deflactor del Producto Interior Bruto.

$\Delta\%TCN$: Tasa de cambio anual del tipo de cambio nominal efectivo. «International Financial Statistics». Las cifras positivas indican la apreciación de la moneda del país frente a una media ponderada de monedas extranjeras.

FIGURA 1

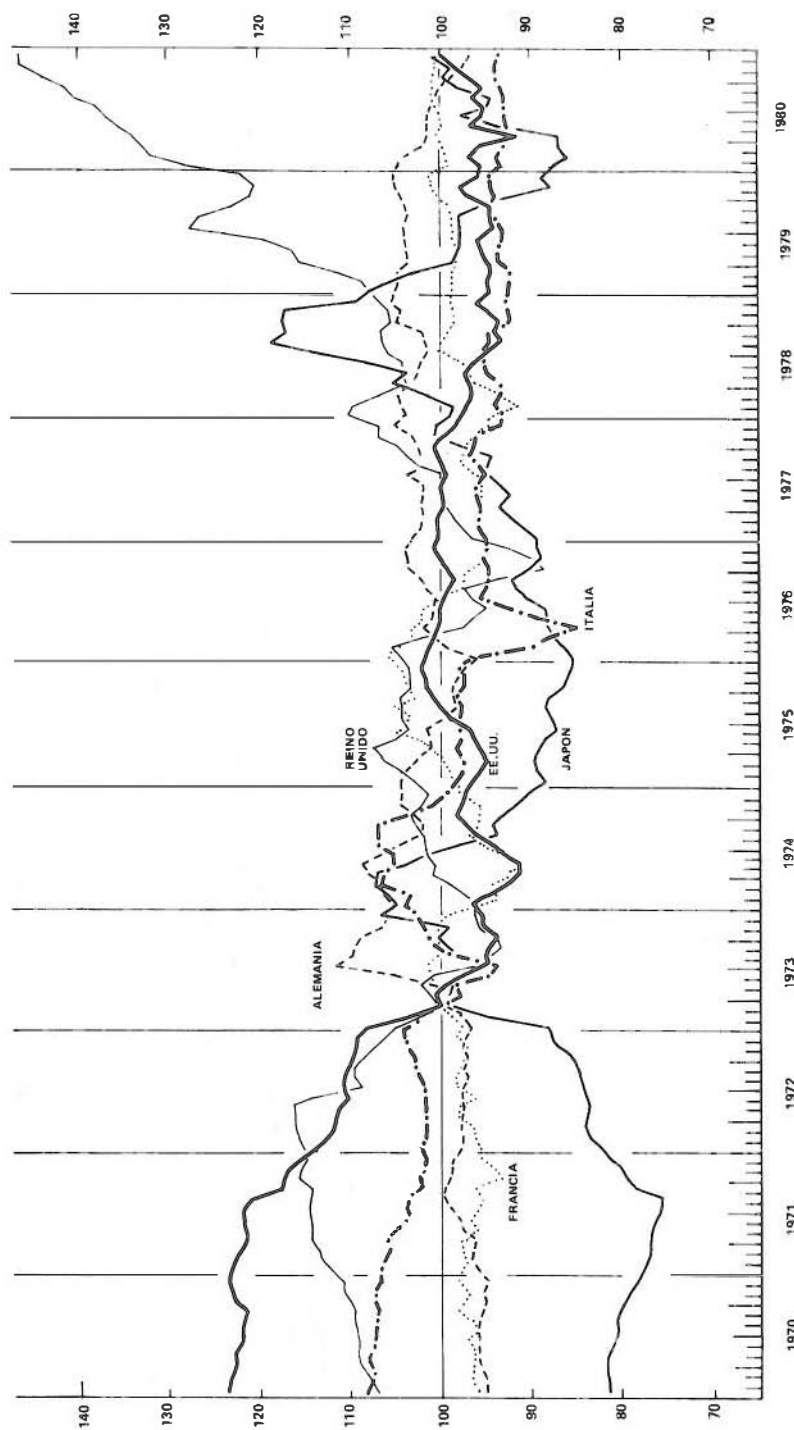
TIPO DE CAMBIO NOMINAL (EFECTIVO)



Fuente: Morgan Guarantees Trust.
Hay apreciación por encima de 100.

TIPO DE CAMBIO REAL (EFECTIVO)

FIGURA 2



Fuente: Morgan Guarantee Trust.
Hay apreciación por encima de 100.

promedio, el 4,4 % y 6,4 %, respectivamente, mientras que estas tasas eran el 2,1 % y 11,7 %, respectivamente, en el período 1972-75. De igual forma, en 1975-78, las tasas promedias de crecimiento y de inflación eran el 4,0 % y 9,1 %, respectivamente, mientras que las cifras del periodo 1978-80 eran el 2,3 % y 10,2 %, respectivamente. Al lado de esta característica estanflacionaria común, subsisten diferencias cuantitativas importantes en la intensidad de la misma para países y períodos diferentes. Por ejemplo, aunque Japón y Francia sufrieron estanflaciones considerables en 1972-75, Japón soportó mucho mejor el período de shocks de 1978-80. Asimismo, Alemania, que soportó una profunda recesión en el período de 1972-75, tuvo una recesión mucho menos grave en el período 1978-80 y sin que ésta viniera acompañada por aumentos importantes de la tasa de inflación.

Aunque las diferencias internacionales en el comportamiento del nivel de actividad y de precios son, en su mayoría, cuantitativas, pero no en la dirección de su ajuste, no puede decirse lo mismo del comportamiento de los tipos de cambio nominales y reales, como es patente por la tabla 1 y las figuras 1 y 2. Mientras Italia, el Reino Unido y Estados Unidos experimentaron depreciaciones de cierta importancia en sus monedas en el período 1972-75, el franco francés y el marco alemán resultaron apreciados.

Por todo ello, la existencia de estas complicaciones macroeconómicas ha estimulado un volumen considerable de investigación, algunos de cuyos exponentes más destacados son: Gordon (1975), Findlay y Rodríguez (1977), Phelps (1978), Sachs (1979), Bruno y Sachs (1979, 1981, 1982), Solow (1980), Mork y Hall (1980) y Sachs (1982). Todos estos trabajos tienen como nexo común el resaltar que elementos provenientes del lado de la *oferta agregada* han sido y son determinantes de primer orden de la evolución macroeconómica.

Sin embargo, un repaso de la literatura teórica que se ocupa de la explicación de los efectos macroeconómicos de los *shocks* de oferta conduce a las siguientes observaciones:

1. Hay diferencias importantes en la identificación de los *principales canales de transmisión* de los *shocks* de oferta al resto del sistema económico.
2. Las cuestiones referentes a la especificación de la *tecnología*, de gran importancia, no son analizadas en profundidad, en la mayoría de los casos.

3. Los *efectos* de los shocks de oferta en la *demanda agregada*, o bien no son considerados, o, si lo son, el análisis resulta defectuoso, aunque es justo decir que los trabajos teóricos de Bruno y Sachs (1981, 1982), y de Sachs (1982) son honrosas excepciones.

De hecho, y como se trata de demostrar en las páginas que siguen, una especificación cuidadosa de las cuestiones tecnológicas constituye una condición necesaria para representar adecuadamente, no sólo los efectos de los shocks de oferta en la oferta agregada, sino también en la demanda agregada. Como se explica más adelante, el no hacerlo así puede llevar a un análisis seriamente defectuoso y a conclusiones altamente engañosas.

Este estudio, en la línea de Findlay y Rodríguez (1977), y Bruno y Sachs (1979, 1981), construye un modelo neoclásico representativo de una economía pequeña y abierta al resto del mundo con tipo de cambio flexible. En este contexto se analizan los efectos macroeconómicos a medio plazo de los shocks de oferta, sobre la base de un mecanismo de transmisión en el que desempeñan un papel determinante los siguientes elementos:

1. La *tecnología*.
2. El comportamiento de los *salarios* reales.
3. El grado de *apertura* exterior de la economía.
4. La *sensitividad* de la demanda agregada a variaciones en el precio relativo de los factores productivos.

La presente investigación, en vez de limitarse a analizar un tipo específico de shock de oferta (por ejemplo, el energético) como hace la mayoría de los modelos teóricos existentes, estudia los shocks de oferta en un contexto más generalizado, que engloba todos aquellos cambios que afectan a los precios relativos de los factores productivos. Estos shocks vienen agrupados en tres categorías diferentes:

1. Shocks en los salarios reales.
2. Shocks en el precio de la energía (o cualquier otro factor de producción variable importado).
3. Shocks en el precio de las importaciones de bienes finales.

El analizar estos shocks paralelamente en el contexto del modelo suministra un conjunto de razones explicativas de las *simetrías* y *asimetrías* encontradas en el proceso de ajuste.

La estructura de este trabajo es la siguiente: la sección II describe las hipótesis principales, las secciones III y IV exponen en detalle los componentes de la oferta y demanda agregadas, respectivamente. La sección V presenta el modelo completo, la sección VI examina los efectos macroeconómicos de los shocks de oferta y la sección VII recoge las implicaciones del trabajo acerca de las políticas de ajuste adecuadas. La sección VIII resume las principales conclusiones obtenidas.

II. LAS HIPOTESIS

Considérese una economía pequeña y abierta que mantiene relaciones comerciales y financieras con el resto del mundo. Dicha economía produce un único bien final –que es comerciable internacionalmente–, mediante el uso de los factores de producción: capital, trabajo y energía. Existe otro bien final producido por el resto del mundo, que es importado por la economía nacional. Los dos bienes finales, nacional e importado, son sustitutos imperfectos en la satisfacción de necesidades de consumo. Por otro lado, toda la energía usada por la economía nacional es importada. Dicha energía es usada únicamente como factor de producción, y no como bien final directamente ¹. En el mercado financiero existen tres clases de activos financieros nacionales: dinero, bonos y acciones, siendo los dos últimos sustitutos perfectos ². Dado que no existen barreras a la movilidad internacional de flujos de capital, éstos igualan los tipos nominales de interés (cubiertos) de los bonos nacionales y exteriores. Los mercados de activos están siempre en equilibrio. El modelo es del tipo «flexprice-fixprice», con el mercado de bienes equilibrándose a través de variaciones en el nivel de precios y con problemas potenciales de rigideces de precios en los mercados de factores, especialmente en el mercado de trabajo ³. Finalmente, el stock de capital se toma como dado, el tipo de cambio externo es flexible y los agentes económicos forman sus expectativas racionalmente.

Habiendo descrito las principales hipótesis del modelo en esta sección, las secciones siguientes describen cada uno de sus componentes, con mayor detalle.

III. LA OFERTA AGREGADA DE BIENES

La función de producción de la economía nacional pertenece a la clase de funciones con «elasticidad constante de sustitución» (CES) con estructura anidada de la forma $Y=F[Q(K, L), E]$, con rendimientos constantes a escala. La función F es separable débilmente en Q (valor añadido) y E (energía), siendo F CES con elasticidad de sustitución $\sigma (>0)$. La función Q es una función de producción de tipo valor añadido CES con elasticidad de sustitución $\sigma_Q (>0)$, y cuyos componentes son capital (K) y trabajo (L). Asimismo, se supone que $\sigma_{KL}>0$ (capital y trabajo son sustitutos en el sentido Hicks-Allen), y como F es débilmente separable, se cumple que $\sigma_{KE}=\sigma_{LE}=\sigma$. (Ver Berndt y Christensen, 1973, y Viñals, 1982) ⁴.

La «empresa», que en este caso representa el comportamiento del agregado de todas las empresas de la economía nacional, maximiza su valor, que es el valor presente de su «cash-flow» en términos reales, mediante ⁵:

$$\max V = \int_0^{\infty} \left[Y - \frac{P_E^* S}{P} \cdot E - \frac{W}{P} L - I - C(I) \right] \exp \left[- \int_0^t r(v) dv \right] \cdot dt \quad (1)$$

sujeto ⁶ a $\dot{K}=I$, a la estructura específica de la función de producción F y al stock inicial de capital \bar{K} .

La «empresa» resuelve el problema de optimización y selecciona las trayectorias de las variables de control (Y, L, E, I). En la expresión (1), P_E^* representa el precio de la energía en moneda extranjera; S es el precio en moneda nacional de la moneda extranjera (tipo de cambio nominal); P , el

nivel de precios de la producción interior Y ; W , el salario nominal; r , el tipo de interés real, e I , la inversión. La función C representa los costes de ajuste ⁷ del stock de capital y es de naturaleza cuadrática, verificándose que: $C(0)=0$, $C'>0$, $C''>0$.

Haciendo uso del «principio del máximo», el Hamiltoniano se escribe como:

$$H = \left[Y - \frac{P_E^* S}{P} \cdot E - \frac{W}{P} L - I - C(I) + qI \right] \exp \left[- \int_0^t r(v) dv \right] \cdot dt \quad (2)$$

Las condiciones de primer orden resultantes de la maximización del Hamiltoniano son las siguientes:

$$\frac{\partial H}{\partial E} = \frac{\partial Y}{\partial E} - \frac{P_E^* S}{P} = 0$$

$$\frac{\partial H}{\partial L} = \frac{\partial Y}{\partial L} - \frac{W}{P} = 0$$

$$\frac{\partial H}{\partial I} = -1 - C'(I) + q = 0 \quad (2')$$

$$-\frac{\partial H}{\partial K} = (\dot{q} - rq) \exp \left[- \int_0^t r(v) dv \right]$$

$$-\frac{\partial H}{\partial K} = - \frac{\partial Y}{\partial K} \exp \left[- \int_0^t r(v) dv \right]$$

que pueden reescribirse en forma simplificada como:

$$\frac{\partial Y}{\partial E} = \frac{P_E^* S}{P} \quad (3)$$

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = \frac{W}{P} \quad (4)$$

$$q = 1 + C'(I) \quad (5)$$

$$q = \frac{\partial Y / \partial K}{r} + \frac{\dot{q}}{r} \quad (6)$$

Las ecuaciones (3) y (4) señalan que los factores de producción, energía y trabajo, deben usarse en cantidades tales que sus productividades marginales igualen sus costos reales respectivos. La ecuación (5), que implícitamente define la función de inversión, indica que la tasa óptima de inversión se alcanza en el punto en el que el coste marginal de la inversión $[1+C'(I)]$ iguala el beneficio marginal de la misma (q), siendo q el precio sombra de la unidad extra de capital. Finalmente, la ecuación (6) describe la trayectoria del precio sombra del capital.

Usando las ecuaciones (3) y (4), junto a la forma funcional explícita, tomando logaritmos, diferenciando y expresando el resultado en niveles y no en primeras diferencias (ver apéndice), se obtienen las siguientes *demandas derivadas de los factores de producción, energía y trabajo*:

$$h^d = -\sigma(p_E^* + e - p) + y \quad (7)$$

$$l^d = -\frac{\sigma}{n}(w - p) + \frac{y}{n} \quad (8)$$

$$n = \frac{\sigma}{\sigma_Q} + (1 - \frac{\sigma}{\sigma_Q}) \frac{\alpha_1}{1 - \alpha_2} > 0, \quad \alpha_1 = \frac{\partial Y}{\partial L} \frac{L}{Y}, \quad \alpha_2 = \frac{\partial Y}{\partial E} \frac{E}{Y},$$

en donde α_1 , α_2 son las participaciones porcentuales de los factores de producción, trabajo y energía, en la distribución del producto interior (Y), y donde $1nX = x$, excepto en los casos de $1nE = h$ y $1nS = e$.

Examinando las condiciones que gobiernan la *oferta de los factores productivos*, se supone que la economía nacional puede comprar tanta energía como desee en el mercado internacional, al precio impuesto por el monopolista externo (ej., OPEP). Con una función de oferta de energía que es infinitamente elástica, la demanda nacional determina la cantidad de energía que debe ser usada y, por consiguiente, importada.

El proceso que determina la formación del precio de la energía por parte del monopolista externo viene representado por la siguiente ecuación (en logaritmos):

$$p_E^* + e - p = c + (1 - \rho)(e - p) \quad 0 \leq \rho \leq 1, \quad (9)$$

en la que c es una constante y el parámetro ρ denota el grado de flexibilidad nominal del precio internacional de la energía. Cuando $\rho = 0$ ($P_E^* = c$), el precio de la energía viene fijado en términos nominales; cuando $\rho = 1$ ($p_E^* + e - p = c$), el precio de la energía viene fijado en términos reales ⁸.

Por lo que se refiere al mercado de trabajo, se adopta el supuesto simplificador de que la curva de oferta de trabajo es completamente inelástica ⁹ (\bar{L}). Como es sabido, en una economía abierta existe una diferencia ¹⁰ entre el salario real relevante para las empresas, el salario real producto ($w-p$) (que expresa el precio del factor trabajo en términos del precio del bien producido interiormente) y el salario real relevante para los trabajadores, el salario real consumo ($w-p_c$) (que expresa el poder adquisitivo de los salarios en términos de los bienes de consumo nacionales e importados). El término p_c representa el logaritmo natural del Índice de Precios de Consumo (*IPC*):

$$p_c \equiv \lambda p + (1-\lambda)(p^* + e),$$

donde $(1-\lambda)$ refleja la importancia relativa de las importaciones de bienes finales en el consumo nacional y p^* es el logaritmo del precio del bien final importado en moneda extranjera. Los salarios reales producto y consumo vienen ligados por la siguiente identidad:

$$w-p \equiv (w-p_c) + (p_c-p) = (w-p_c) + (1-\lambda)(p^* + e - p); \quad 0 \leq \lambda \leq 1, \quad (10)$$

en la que $(p^* + e - p)$ es el logaritmo del tipo de cambio real.

Para el análisis que sigue, es conveniente postular un proceso a seguir por los salarios reales que permita contemplar diversos grados de inflexibilidad salarial – ver Sachs (1979) y Branson-Rotenberg (1980) para evidencia de rigidez de los salarios reales en Europa –. Se supone que los trabajadores negocian en términos de poder adquisitivo o de salarios *reales* y que el salario real consumo que prevalece en cualquier momento viene dado por:

$$w-p_c \equiv (1-\delta)\gamma^* + \delta\gamma \quad 0 \leq \delta \leq 1, \quad (11)$$

donde γ es una constante (ej., el salario real consumo de equilibrio previo a la aparición de cualquier shock) y γ^* es el salario real consumo que prevalecería en una situación de equilibrio en todos los mercados de factores, y que viene determinado por [usando (7) y (8) y estableciendo $\bar{l} = l^d$ y $h = h^d$]:

$$\gamma^* = -\frac{n}{\sigma + \alpha'_1} \bar{l} - (1-\lambda)(p^* + e - p) - \frac{\alpha'_2}{\sigma + \alpha'_1} (p^* + e - p) \quad (12)$$

donde $\alpha'_1 \equiv \alpha_Q \frac{\alpha_1}{1-\alpha_1-\alpha_2} > 0, \alpha'_2 \equiv \alpha_Q \frac{\alpha_2}{1-\alpha_1-\alpha_2} n > 0$.

En la expresión (11), el parámetro δ representa el grado de inflexibilidad de los salarios reales; con $\delta=0$ representando el caso de completa flexibilidad y $\delta=1$ el de completa inflexibilidad. De acuerdo con la expresión (12), el salario real consumo de equilibrio se reduce cuando el precio real de la energía aumenta y/o el tipo de cambio real se deprecia: para un mismo tipo de cambio real, un aumento del precio real de la energía disminuye la productividad del trabajo de pleno empleo, lo cual requiere de reducciones del salario real consumo y del salario real producto a fin de mantener pleno empleo. Alternativamente, para un mismo precio real de la energía, una depreciación del tipo de cambio real debe ser acompañada, de acuerdo con la expresión (10), por una reducción del salario real consumo, a fin de mantener constante el salario real producto de pleno empleo (ya que este último debe igualar la productividad marginal del trabajo, que permanece inalterada en pleno empleo).

Una vez que se han descrito las ofertas y demandas en los mercados de factores, la función de oferta agregada a corto plazo se puede escribir (ver fórmula 9 en apéndice) para un stock de capital dado, como:

$$y^s = -\alpha'_1(w-p) - \alpha'_2(p_E^* + e - p), \quad (13)$$

en la que las constantes han sido omitidas. Esta expresión puede también reescribirse usando la identidad (10) como:

$$y^s = -\alpha'_1(w-p_c) - \alpha'_1(1-\lambda)(p^* + e - p) - \alpha'_2(p_E^* + e - p). \quad (14)$$

De acuerdo con la expresión (13), la producción interior de bienes se incrementa con reducciones de los precios reales de los factores trabajo y energía. Simultáneamente, la ecuación (14) presenta una interpretación nítida de lo que son los *shocks de oferta*.

En primer lugar, un incremento por la OPEP del precio real de la energía ($p_E^* + e - p$) conduce a una reducción de la producción interior para cada nivel de precios (p). En segundo lugar, si los niveles de salarios reales consumo ($w - p_c$) se sitúan por encima de los correspondientes al nivel de pleno empleo, la producción interior es menor para cada nivel de precios (p), lo que viene diagramáticamente representado por un desplazamiento hacia la izquierda de la función de oferta agregada en el espacio de precios, producción (p, y). En tercer lugar, variaciones exógenas del tipo de cambio real alteran la cantidad de producción interior para cada nivel de precios (p).

Un breve repaso a los principales acontecimientos y condiciones económicas de la década de los 70 identifica un conjunto de fenómenos con componentes de «shock de oferta» importantes: las variaciones de los precios de los productos alimenticios, materias primas y energía, la ruptura del sistema de paridades de cambio fijas, la presencia de nuevas naciones industrializadas como competidores en los mercados mundiales, la creciente resistencia de los salarios reales a situarse en línea con los niveles de las reducidas productividades de pleno empleo, etc.

Aunque un estudio detallado de todos estos acontecimientos está fuera de los límites de este trabajo, el marco conceptual de nuestro modelo sí que es capaz de suministrar un análisis simplificado de las principales consecuencias macroeconómicas de los mismos.

IV. LA DEMANDA AGREGADA DE BIENES

A) El mercado de bienes

La siguiente condición describe la situación de equilibrio en el mercado de bienes:

$$Y = C + I + G + NX, \quad (15)$$

donde Y es producto interior; C , consumo; I , inversión, G , gasto público, y NX , exportaciones netas de bienes finales. Todas estas variables vienen dadas en términos (reales) de unidades de producto interior ¹¹.

El consumo real agregado de la economía depende de la riqueza total real neta (J), de la renta real disponible (Y_D) y del tipo de cambio real $\frac{(P^*S)}{P}$ ¹²:

$$C \equiv C(J, Y_D, \frac{P^*S}{P}); \quad C_1, C_2, C_3 > 0. \quad (16)$$

La riqueza total real neta (J) se compone del valor de las tenencias nacionales del stock de capital nacional (K):

$$J \equiv q \cdot \dot{K}. \quad (17)$$

Para simplificar, y sin alterar las propiedades cualitativas del modelo, se supone que la economía nacional no posee capital exterior y que el resto

del mundo es dueño de parte del stock de capital nacional, donde $\tilde{K} \equiv \dot{K} + \bar{K}$ (\dot{K} y \bar{K} representando las participaciones nacional y exterior en la propiedad del stock de capital nacional \bar{K}). Otra simplificación consiste en la omisión del componente de saldos monetarios reales de la riqueza doméstica y en la única existencia de bonos privados (*inside bonds*).

La renta real disponible es igual al producto interior real, menos impuestos (T), menos pagos a los factores de producción extranjeros, más ganancias de capital nacionales. Los pagos de los servicios de factores extranjeros incluyen los pagos a los propietarios extranjeros del stock de capital nacional y los pagos a los proveedores de energía. Por lo tanto, la ecuación que define la renta real disponible es:

$$Y_D \equiv Y - T - \frac{P^* S}{P} E - \pi(\cdot) \tilde{K} + \dot{q} \tilde{K}; \quad \pi(\cdot) \equiv \frac{\partial Y}{\partial \tilde{K}}, \quad (18)$$

donde $\pi(\cdot)$ representa el beneficio por unidad de capital, que en este caso es igual a la productividad marginal del capital.

Por lo que se refiere a la inversión real, manipulando la ecuación (5) —que implícitamente define una función de inversión a la Tobin—, se obtiene que:

$$I \equiv I(q-1), \quad I(\cdot) \equiv C'^{-1}(\cdot), \quad (19)$$

con $I > 0$ cuando $q > 1$, dada la naturaleza cuadrática de la función de costes de ajuste del capital, C .

Finalmente, las exportaciones netas reales de bienes dependen de la riqueza total real neta, de la renta real disponible y del tipo de cambio real, según la expresión:

$$NX \equiv NX(J, Y_D, \frac{P^* S}{P}); \quad NX_1, NX_2, < 0; \quad NX_3 > 0. \quad (20)$$

La cuenta corriente (exportaciones netas, menos pagos a los factores extranjeros) se escribe como:

$$CA \equiv NX - \frac{P^* S}{P} E - \pi(\cdot) \tilde{K}, \quad (21)$$

donde se supone que desequilibrios en la cuenta corriente se financian con cambios en la titularidad (nacional contra extranjera) del stock de capital nacional ($\dot{q} \tilde{K}$).

B) El mercado de activos financieros

Existen tres activos nacionales: dinero, bonos (privados) y acciones.

a) El equilibrio en el mercado de dinero viene representado por la siguiente condición:

$$\frac{M}{P} = L(i, Y), \quad (22)$$

en la que i es el tipo de interés nominal, M es la cantidad nominal de dinero, y L es la preferencia por la liquidez ¹³. En lo que sigue, se supone que la cantidad nominal de dinero permanece constante.

b) Equilibrio en los mercados de bonos: se supone que el mercado de divisas es eficiente y que la especulación internacional iguala los tipos de interés cubiertos de los bonos nacionales y exteriores, de acuerdo con ¹⁴:

$$i = i^* + \dot{e}^e, \quad (23)$$

donde \dot{e}^e es la tasa esperada de variación del tipo de cambio (que se supone iguala la prima de cobertura de riesgo cambiario en el mercado de divisas a plazo).

c) Mercado de Acciones: el arbitraje en mercados financieros nacionales entre acciones y bonos, bajo condiciones de sustituibilidad perfecta, implica la igualdad de las tasas de rentabilidad reales de acciones y bonos ¹⁵. Dado que la tasa de rentabilidad real de los bonos es:

$$r = i - p^e, \quad (24)$$

siendo \dot{p}^e la tasa de inflación esperada, la tasa de rentabilidad de las acciones es, de acuerdo con (6) y (24):

$$r = \frac{\partial Y / \partial K}{q} + \frac{\dot{q}^e}{q}. \quad (25)$$

Nótese también que el comportamiento de la productividad marginal del capital, $\partial Y / \partial K$, viene influido directamente por los precios reales de los factores de producción, y puede demostrarse que:

$$\frac{\partial Y}{\partial K} \equiv \pi \left(\frac{W}{P_c}, \frac{P^* S}{P}, \frac{P_E^* S}{P} \right); \quad \pi_1, \pi_2, \pi_3 < 0. \quad (26)$$

V. EL MODELO COMPLETO

Las ecuaciones fundamentales del modelo se resumen en la tabla 2. Las ecuaciones (1A)-(16A), que representan el modelo completo, pueden ser transformadas en un sistema más manejable para propósitos analíticos. Sustituyendo y linearizando, la estructura fundamental del modelo en equilibrio a largo plazo ($\dot{x}^e = \dot{x} = 0$) es:

$$(1B) \quad y^s = -\alpha'_1(w - p_c) - \alpha'_1(1 - \lambda)(p^* + e - p) - \alpha'_2(p_E^* + e - p) \quad \text{Oferta agregada}$$

$$(2B) \quad (w - p_c) = \delta \gamma - (1 - \delta) \left[(1 - \lambda)(p^* + e - p) + \frac{\alpha'_2}{\sigma + \alpha'_1} (p_E^* + e - p) \right] \quad \text{Salarios} \\ 0 \leq \delta \leq 1$$

$$(3B) \quad p_E^* + e - p = c + (1 - \rho)(e - p) \quad 0 \leq \rho \leq 1 \quad \text{Precio de la energía}$$

$$(4B) \quad y^d = -\beta_1(w - p_c) + [\beta_2 - \beta_1(1 - \lambda)](p^* + e - p) - \beta_3(p_E^* + e - p) - \beta_4 i + \beta_5 g \quad \text{Demanda agregada}$$

$$(5B) \quad y^s = y^d = y \quad \text{Equilibrio mercado de bienes}$$

$$(6B) \quad m - p = \phi_1 y - \phi_2 i \quad \text{Equilibrio mercado de dinero}$$

$$(7B) \quad i = i^* \quad \text{Equilibrio mercado de bonos}$$

TABLA 2

EL MODELO *

(1A)	$Y = Y \left(\frac{W}{P}, \frac{P^* S}{P}, \bar{K} \right)$	Oferta agregada de bienes
(2A)	$\frac{W}{P} \equiv \frac{W}{P_c} \frac{P_c}{P} = \frac{W}{P_c} \left(\frac{P^* S}{P} \right)^{1-\lambda} \quad 0 \leq \lambda \leq 1$	Salario real producto y consumo
(3A)	$\frac{W}{P_c} \equiv \gamma^\delta \cdot \gamma^*{}^{1-\delta} \quad 0 \leq \delta \leq 1$	Ecuación salarial
(4A)	$\gamma^* \equiv \gamma^* \left(\frac{P^* S}{P}, \frac{P^* S}{P} \right)$	Salario real consumo de equilibrio
(5A)	$\frac{P^* S}{P} \equiv \left(\frac{S}{P} \right)^{1-\rho} \exp(c) \quad 0 \leq \rho \leq 1$	Precio de la energía
(6A)	$Y = C \left(Y_D, J, \frac{P^* S}{P} \right) + I(q-1) + G +$ $+ NX \left(Y_D, J, \frac{P^* S}{P} \right)$	Demanda agregada de bienes (IS)
(7A)	$CA \equiv NX - \frac{P^* S}{P} E - \pi(\cdot) \bar{K} = q \cdot \dot{\bar{K}}$	Cuenta corriente
(8A)	$Y_D \equiv Y - T - \frac{P^* S}{P} E - \pi(\cdot) \bar{K} + \dot{\bar{K}}$	Renta disponible
(9A)	$J \equiv q \bar{K}$	Riqueza
(10A)	$\frac{M}{P} = L(i, Y)$	Mercado de dinero (I.M)
(11A)	$q = \frac{\pi \frac{W}{P_c}, \frac{P^* S}{P}, \frac{P^* S}{P}}{r} + \frac{\dot{q}^e}{r}$	Mercado de acciones

(12A)	$i = i^* + \dot{e}^e$	Mercado de bonos
(13A)	$r = i - p^e$	Tipo de interés real
(14A)	$P_c \equiv P^\lambda (SP^*)^{1-\lambda}$	$0 \leq \lambda \leq 1$ Índice de precios de consumo
(15A)	$\dot{q}^e = \dot{q}; \dot{e}^e = \dot{e}; \dot{p}^e = \dot{p}$	Expectativas
(16A)	$\dot{\tilde{K}} \equiv \dot{\tilde{K}} + \dot{K}$	Propiedad del capital

* Todas las variables en niveles, excepto e y p , que son los logaritmos naturales de S y P , respectivamente.

donde las constantes han sido omitidas y todos los parámetros son positivos.

La ecuación (1B) es la función de oferta agregada de bienes; (2B) es la ecuación de comportamiento salarial; (3B) describe la trayectoria del precio internacional de la energía; (4B) es la ecuación de demanda agregada de bienes. Los parámetros de la ecuación (4B) tienen el siguiente significado: el parámetro β_1 recoge la influencia negativa que un aumento del salario real consumo tiene en q , y, por tanto, en la demanda agregada. El parámetro β_2 refleja el efectivo positivo de una mejora de la competitividad internacional del producto nacional en la balanza comercial, y, por tanto, en la demanda agregada. El hecho de que una depreciación del tipo de cambio real afecte a la demanda agregada en la proporción $[\beta_2 - \beta_1(1 - \lambda)]$ en lugar de β_2 , se debe a lo siguiente: la depreciación aumenta el salario real producto bruto para un salario real consumo dado, por lo que q se reduce, reduciendo, a su vez, la demanda agregada. Este efecto salarial se mide por $[-\beta_1(1 - \lambda)]$, y en lo que sigue se supone que $[\beta_2 - \beta_1(1 - \lambda)] > 0$; es decir, que aumentos en la competitividad internacional son favorables, en términos netos, para la demanda agregada ¹⁶. Por último, el parámetro β_3 recoge dos componentes distintos del mismo signo: un aumento del precio real de la energía reduce la renta disponible, al mismo tiempo que q , con lo que la demanda agregada disminuye.

La estructura básica del modelo es tal, que se puede resolver para los valores de la producción nacional y el tipo de cambio real de equilibrio mediante el uso de las ecuaciones (1B), (2B), (3B), (4B), (5B) y (7B). La única ecuación restante (6B), que define las condiciones de equilibrio en el

mercado de dinero, determina el nivel de precios de equilibrio (p), tomando como datos el nivel de producción interior y la cantidad de dinero (que es exógena, en términos nominales, en un régimen de tipos de cambio flexibles). Por lo tanto, el sistema se resuelve recursivamente:

- a) Se encuentran los valores de equilibrio del nivel de producción y del tipo de cambio real (las variables reales).
- b) Se utilizan éstos, junto con las condiciones de equilibrio monetario, para determinar los valores de equilibrio del nivel de precios y del tipo de cambio nominal (las variables nominales).

Como puede intuirse, el único efecto de la política monetaria en este modelo es el de cambiar equiproporcionalmente todas las variables nominales del sistema. Sin embargo, es importante resaltar que esta propiedad de neutralidad únicamente se da en la comparación de distintos equilibrios, y no niega, de ninguna manera, la posibilidad de que la política monetaria afecte a la trayectoria de las variables reales durante el período de transición de un equilibrio macroeconómico a otro ¹⁷.

Habiendo completado la descripción de las características generales del modelo, el paso siguiente es el de examinar los efectos de los shocks de oferta y el papel macroeconómico desempeñado por el comportamiento de los salarios reales.

VI. LOS EFECTOS MACROECONOMICOS DE LOS SHOCKS DE OFERTA

Para facilitar la exposición, es conveniente reescribir el modelo en forma compacta, como:

$$(1C) \quad y^s = -\alpha'_1 \delta \gamma + [\delta(1-\lambda)\alpha'_1 + (1-\rho) \frac{\sigma + \alpha'_1 \delta}{\sigma + \alpha'_1} \alpha'_2](p - e) - \frac{\alpha'_2(\sigma + \delta \alpha'_1)}{\sigma + \alpha'_1} c - \alpha'_1(1-\lambda)\delta p^*$$

de (1B), (2B), (3B)

$$(2C) \quad y^d = -\beta_1 \delta \gamma + [(\delta - 1)\beta_1((1-\lambda) + \frac{\alpha'_2}{\sigma + \alpha'_1}(1-\rho)) - (\beta_2 - \beta_1(1-\lambda)) + \beta_3(1-\rho)](p - e) + [\beta_1 \frac{\alpha'_2}{\sigma + \alpha'_1}(1-\delta) - \beta_3]c + [\beta_2 - \beta_1(1-\lambda)\delta]p^* - \beta_4 i^* + \beta_5 g$$

de (2B), (3B), (4B), (7B)

$$(3C) \quad y^s = y^d = y$$

de (5B)

$$(4C) \quad p = m - \phi_1 y + \phi_2 i^*$$

de (6B), (7B).

El modelo distingue entre las siguientes clases de shocks de oferta:

- 1) cambios en el salario real (γ);
- 2) cambios en el precio relativo de la energía (c) ¹⁸;
- 3) cambios en el precio del bien final importado (p^*).

Si se examinan las ecuaciones de oferta y demanda agregadas, se puede observar cómo γ , c , p^* aparecen en ambas. Es decir, *los shocks de oferta tienen efectos en la demanda*. Al mismo tiempo, el modelo muestra cómo cambios en p^* , que habitualmente se supone que sólo afectan a la demanda agregada a través de la balanzacomercial, tienen también un efecto directo en el nivel de producción mediante su influencia en el salario real producto.

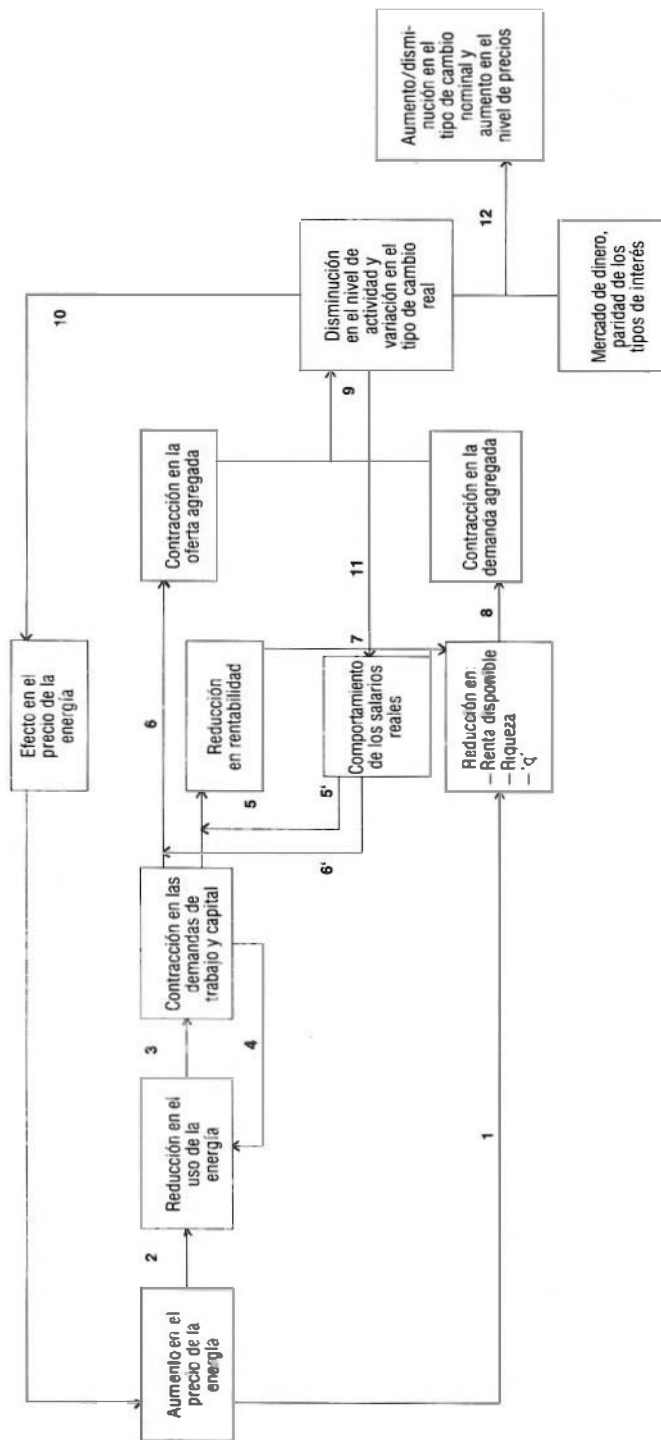
El concepto de shock de oferta aquí utilizado es muy general, y abarca ciertos shocks que supuestamente afectan sólo a la demanda en la mayoría de análisis tradicionales. Esta característica hace que el modelo también sirva para estudiar el caso de tipos de cambio fijos o intervenidos. Shocks en dicho tipo de cambio tienen efectos directos en la oferta agregada, paralelamente a los efectos en la demanda agregada habitualmente estudiados.

A fin de clarificar los principales canales de transmisión de los shocks de oferta al resto del sistema económico y previamente al análisis formal, es conveniente estudiar las conexiones macroeconómicas expuestas en el esquema 1, que traza los efectos de un aumento del precio de la energía. Aunque todos los efectos derivados de dicho shock de oferta suceden simultáneamente, la mejor manera de entender el *mecanismo de transmisión* es seguir la ruta lógica indicada por los números en el esquema 1.

Por ejemplo, considérese el caso en que la OPEP aumenta el precio real de la energía. El efecto más inmediato consiste en generar una reducción de la renta real disponible por la transferencia extra que ha de hacerse a la OPEP a fin de pagar la mayor factura energética («el impuesto OPEP»). Paralelamente, el incremento del precio real de la energía reduce la cantidad de energía usada, y, como resultado de ello, capital y trabajo se convierten en factores relativamente abundantes en el proceso productivo, y, por tanto, sus productividades marginales respectivas se reducen para idénticos niveles de utilización. Estos cambios se traducen en la caída de la rentabilidad del capital y del salario real producto compatible con el pleno empleo. Si los salarios reales no se ajustan inmediatamente a los nuevos niveles de equilibrio, tiene lugar una reducción de la cantidad de trabajo empleada en el proceso productivo, lo cual contribuye, a su vez, a disminuir aún más la cantidad de energía usada y la demanda de capital. Estos efectos adicionales tienen como consecuencia la reducción de la productividad marginal del capital, de la cantidad de factores de producción efectivamente utilizados en el proceso productivo, y, consecuentemente, de la producción interior, más allá de lo que hubiera tenido lugar con salarios reales flexibles. La reducción de la productividad marginal del capital o

ESQUEMA 1

UNA REPRESENTACION ESQUEMATICA DE LOS EFECTOS MACROECONOMICOS DE UN AUMENTO EN EL PRECIO DE LA ENERGIA



tasa de rentabilidad reduce, a su vez, 'q' (el precio sombra del capital), lo que disminuye la inversión y el consumo, generándose una contracción en la demanda agregada.

La suma de las contracciones de oferta y demanda agregadas produce una reducción del nivel de producción de equilibrio, y puede ser compatible con una apreciación o depreciación del tipo de cambio real, dependiendo esto de la magnitud relativa de dichas contracciones. Una vez determinados el nivel de producción interior y el tipo de cambio real de equilibrio, las condiciones de equilibrio en el mercado de dinero y la paridad de las tasas de interés determinan el nivel de precios correspondiente a la producción interior y el tipo de cambio nominal de equilibrio. Al llegar a este punto, el proceso continúa con la realimentación a través del comportamiento salarial y del proceso generador del precio de la energía, a fin de iniciar una nueva ronda de efectos.

Hecho el análisis de los principales canales de transmisión de los shocks de oferta en el sistema económico, a continuación se estudian, por separado, los efectos de los shocks de oferta en la oferta y en la demanda agregadas, respectivamente.

A) Los efectos de los shocks de oferta en la oferta agregada

Los efectos de los shocks de oferta en la oferta agregada se estudian a través de las siguientes fórmulas, que reflejan el desplazamiento horizontal de dicha curva para un $(p - e)$ dado:

$$\begin{aligned}\frac{\partial y^s}{\partial \gamma} &= -\alpha'_1 \delta \leq 0 \\ \frac{\partial y^s}{\partial c} &= \frac{-\alpha'_2}{\sigma + \alpha'_1} (\sigma + \delta \alpha'_1) \leq 0 \\ \frac{\partial y^s}{\partial p^*} &= -\alpha'_1 (1 - \lambda) \delta \leq 0.\end{aligned}\tag{27}$$

Como puede verse en (27), las características comunes de los shocks de oferta adversos son las siguientes:

1. Reducción de la producción interior para un tipo de cambio real dado.

2. Los efectos adversos en la producción crecen a medida que aumenta el grado de inflexibilidad de los salarios reales consumo (a medida que δ tiende a uno).

Dado que los efectos del shock salarial son suficientemente obvios, el análisis se centra en el estudio de shocks en el precio de la energía y en el precio del bien final importado.

En el caso de un aumento del precio relativo de la energía con salarios reales consumo completamente flexibles, la contracción de la oferta agregada es $-\alpha'_2 \frac{1}{\sigma + \alpha'_1}$, que corresponde a la disminución de la cantidad de bienes que la economía puede producir en condiciones de pleno empleo con los nuevos precios relativos, debido a la reducción de la cantidad de energía efectivamente usada en el proceso productivo. *A medida que los salarios reales consumo se hacen menos flexibles, la recesión causada por el shock en el precio de la energía se hace mayor.* Dicha pérdida adicional proviene de la reducción de empleo causada por el desplazamiento a la izquierda de la curva de demanda de trabajo, dado que no se produce la disminución precisa en los salarios reales. La figura 3 ilustra ambas situaciones en el mercado de trabajo con los puntos B y C. El punto C corresponde a la situación de completa flexibilidad salarial, mientras que el punto B corresponde a la situación de completa inflexibilidad salarial.

En el caso de un aumento del precio del bien final importado, el IPC se incrementa. Esto, a su vez, da lugar a un aumento de las demandas salariales en términos nominales, aumento éste que es tanto mayor cuanto menor sea el índice de flexibilidad salarial y mayor el grado de apertura de la economía al exterior. Si los salarios reales consumo son totalmente inflexibles, la situación desemboca en un aumento del salario nominal y real producto por encima del valor correspondiente al equilibrio de pleno empleo. De nuevo, la figura 3 es utilizada para ilustrar tales efectos, si bien hay que señalar que el desplazamiento a la izquierda de la curva de demanda de trabajo no se debe a un cambio del precio relativo del factor importado (energía), sino a un cambio del precio relativo del bien final importado (el tipo de cambio real).

El papel que desempeña el grado de flexibilidad salarial en el proceso de ajuste macroeconómico se ilustra gráficamente en la figura 4, que es la dual de la figura 3 en el mercado de bienes. Supóngase que la economía nacional se halla inicialmente en la posición señalada por el punto A —con unos niveles dados de las variables exógenas (c , γ , p^*), representados por el vector $x_0 = (c_0, \gamma_0, p^*_0)$ —, y que el equilibrio inicial resulta perturbado por

FIGURA 3

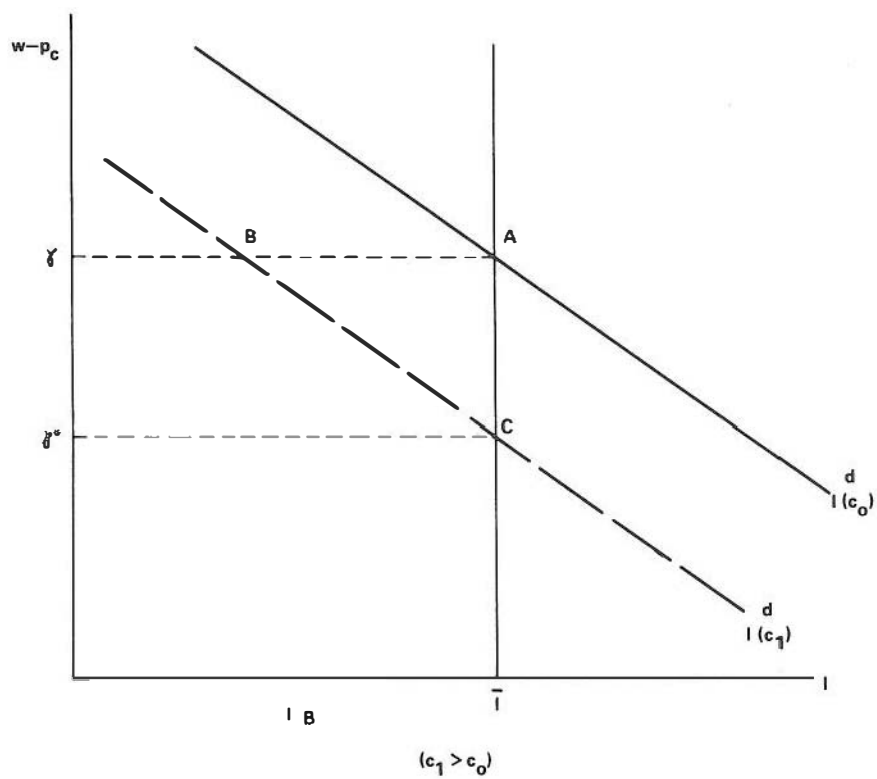
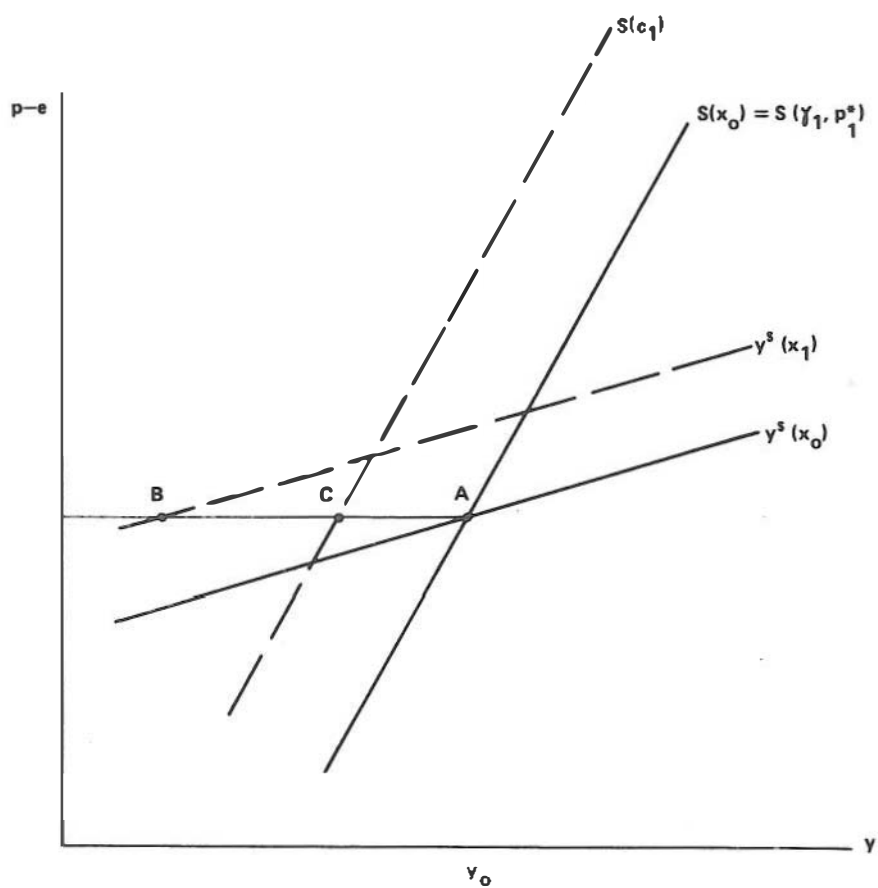


FIGURA 4



S, y^s son las curvas de oferta con salarios reales consumo totalmente flexibles o inflexibles, respectivamente

un cambio en el vector \underline{x}_0 , con $\underline{x}_1=(c_1, \gamma_1, p^*_1)$, donde $c_1 \geq c_0$, $\gamma_1 \geq \gamma_0$, $p^*_1 \geq p^*_0$. Como puede apreciarse en la figura, el desplazamiento a la izquierda de la curva de oferta agregada se maximiza cuando los salarios reales consumo son completamente inflexibles ($\delta=1$), y se minimiza cuando éstos son completamente flexibles ($\delta=0$). En el caso de aumentos del precio relativo de la energía (c), el efecto mínimo en la oferta es AC. Cuando hay aumentos de salarios o del precio del bien final importado (γ, p^*), la curva de oferta agregada no se desplaza, en absoluto, de su posición inicial, ya que existe completa flexibilidad salarial.

La existencia de diferencias de la pendiente de la curva de oferta agregada en distintos supuestos de flexibilidad salarial se puede explicar analizando la fórmula de la pendiente de la curva de oferta agregada:

$$\frac{\partial y^s}{\partial (p-e)} = \delta(1-\lambda)\alpha'_1 + (1-\rho) \frac{\sigma + \alpha'_1\delta}{\sigma + \alpha'_1} \alpha'_2 \geq 0. \quad (28)$$

De acuerdo con la expresión (28), la pendiente de la curva de oferta agregada depende de los siguientes elementos:

1. La tecnología ($\alpha'_1, \alpha'_2, \sigma$).
2. El grado de apertura de la economía al exterior ($1-\lambda$).
3. El grado de rigidez nominal del precio de la energía ($1-\rho$).
4. El grado de inflexibilidad de los salarios reales consumo (δ).

Es obvio que la curva de oferta agregada se hace más vertical a medida que disminuye el grado de inflexibilidad salarial (cuando δ tiende a cero). La razón por la cual la curva de oferta agregada no es completamente vertical, incluso cuando la economía emplea la totalidad de la cantidad de trabajo, es que alteraciones del tipo de cambio real modifican el precio relativo de la energía, y, por lo tanto, la cantidad de energía usada y el nivel de producción, siempre que los precios de la energía muestren algún grado de inflexibilidad nominal ($\rho < 1$).

B) Los efectos de los shocks de oferta en la demanda agregada

Los efectos de los shocks de oferta en la demanda agregada se estudian a través de las siguientes expresiones, que reflejan el desplazamiento horizontal de dicha curva para un $(p-e)$ dado:

$$\frac{\partial y^d}{\partial \gamma} = -\beta_1 \delta \leq 0$$

$$\frac{\partial y^d}{\partial c} = \beta_1 \frac{\alpha_2}{\sigma + \alpha_1} (1 - \delta) - \beta_3 \leq 0 \quad ^{19}$$

$$\frac{\partial y^d}{\partial p^*} = \beta_2 - \beta_1 (1 - \lambda) \delta \geq 0 \quad ^{20}$$

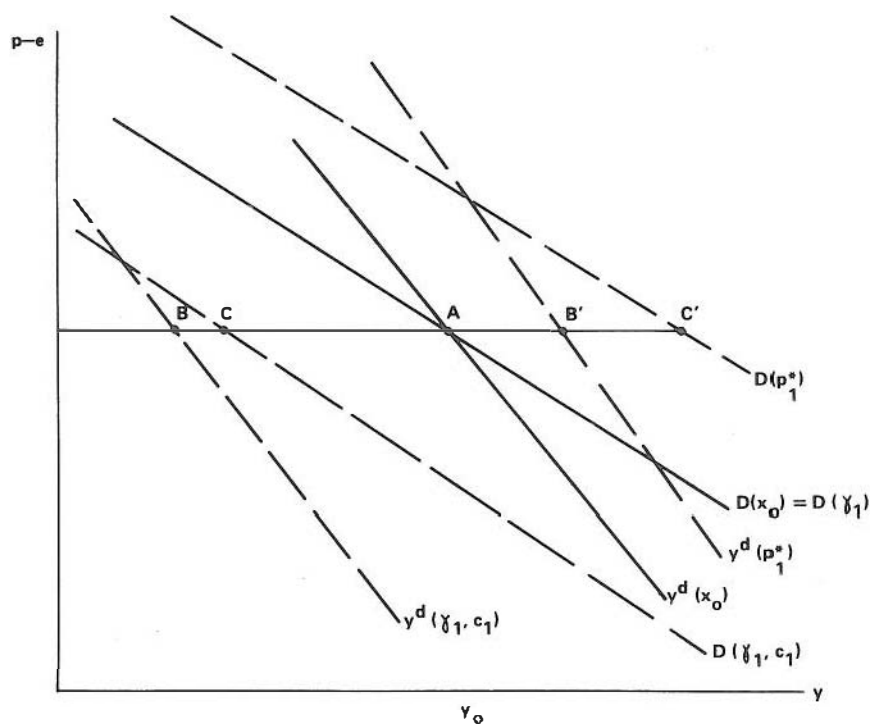
Según se desprende de (29), las características más relevantes de los efectos de los shocks de oferta en la demanda agregada ²¹ son las siguientes:

1. Existen diferencias en la dirección del ajuste de la demanda agregada, según cuál sea el shock inicial.
2. A medida que aumenta el grado de inflexibilidad salarial (según δ tiende a uno), los efectos negativos/(positivos) en la demanda agregada resultantes de aumentos salariales o del precio de la energía/(del precio del bien final importado) son mayores/(menores).

La razón por la cual un mayor grado de inflexibilidad salarial tiene un efecto negativo en la demanda agregada es la siguiente: considérese el caso de un aumento del precio de la energía; a medida que el precio de la energía aumenta, la productividad marginal o rentabilidad del capital se contrae, debido a que se usa una menor cantidad de energía en el proceso productivo. Ello conduce a la reducción del precio sombra del capital, q , y, a través del mismo, de las demandas de consumo e inversión, y, por lo tanto, de la demanda agregada. Sin embargo, si los salarios reales consumo no son flexibles, simultáneamente se registra una reducción del empleo, que refuerza la caída de la rentabilidad del capital y q . Dado que esta nueva caída de q tiende a reducir aún más los niveles de consumo e inversión, la demanda agregada se contrae más de lo que lo hubiera hecho en condiciones de flexibilidad salarial.

Análogamente, en el caso de un aumento del precio del bien final importado, su efecto positivo para la demanda agregada, a través de la mejora de la balanza comercial, se ve contrarrestado por la reducción que experimentan la rentabilidad del capital y q . Esto es consecuencia de los aumentos de las demandas salariales nominales y del salario real producto generado por el aumento inicial en el IPC. Aunque la balanza comercial mejore, hay una reducción del componente de absorción interior —consumo e inversión— que limita el efecto expansivo en la demanda agregada.

FIGURA 5



D, y^d son las curvas de demanda con salarios reales consumo totalmente flexibles o inflexibles, respectivamente

La figura 5 ilustra gráficamente el papel que desempeña el grado de inflexibilidad salarial en el proceso de ajuste macroeconómico a los shocks de oferta. Por ejemplo, cuando hay aumentos del precio del bien final importado, p^* , la demanda agregada se desplaza desde el punto inicial A hasta un nuevo punto entre C' y B', según el grado de inflexibilidad salarial, para cada $(p-e)$. Del mismo modo, el ajuste macroeconómico que se desencadena después de un aumento del precio de la energía lleva a la demanda agregada a situarse entre los puntos B y C, según sea el grado de inflexibilidad salarial. Por último, un shock salarial adverso causa una contracción de la demanda agregada, que varía según el grado de inflexibilidad salarial, con la posición final entre los puntos A y B.

La influencia del grado de inflexibilidad salarial en la determinación de la pendiente de la curva de demanda agregada se puede analizar con la siguiente expresión:

$$\frac{\partial y^d}{\partial (p-e)} = [(\delta-1)\beta_1[(1-\lambda) + \frac{\alpha'_2}{\sigma+\alpha'_1}(1-\rho)] - [\beta_2 - \beta_1(1-\lambda)] + \beta_3(1-\rho)] \leq 0 \quad (30)$$

Como es obvio, el grado de inflexibilidad salarial determina que la curva de demanda agregada sea más o menos inelástica: a medida que los salarios reales consumo son más inflexibles (δ tiende a uno), la curva de demanda agregada es más inelástica. Por otro lado, los elementos fundamentales que configuran la pendiente de la curva de demanda agregada son los siguientes:

1. La tecnología ($\alpha'_1, \alpha'_2, \sigma$).
2. El grado de apertura de la economía al exterior ($1-\lambda$).
3. El grado de rigidez nominal del precio de la energía ($1-\rho$).
4. El grado de inflexibilidad de los salarios reales consumo (δ).

Como puede apreciarse, el análisis aquí presentado *incluye la tecnología y las diversas condiciones en los mercados de factores como elementos determinantes de la evolución de la demanda agregada*. Estos canales de transmisión, realmente fundamentales para llevar a cabo un análisis riguroso de los efectos macroeconómicos de los shocks de oferta, están ausentes en la mayoría de los numerosos estudios llevados a cabo en este terreno. (Ver, por ejemplo, Findlay y Rodríguez (1977), Phelps (1978) y Leiderman (1982)).

C) El análisis de equilibrio general

Los efectos macroeconómicos de los shocks de oferta en la oferta y en la demanda agregadas se combinan en las ecuaciones (1C)–(4C), que describen el modelo completo, el cual, para facilitar el álgebra, se reescribe en forma abreviada como:

$$(1D) \quad y^s = -a_0\gamma + a_1(p - e) - a_2c - a_3p^*$$

$$(2D) \quad y^d = -b_0\gamma - b_1(p - e) - b_2c + b_3p^* - b_4i^* + b_5g$$

$$(3D) \quad y^s = y^d = y$$

$$(4D) \quad p = m - \phi_1y + \phi_2i^*$$

con los parámetros a_i , b_i , $\phi_i \geq 0$, siendo combinaciones de los parámetros estructurales del modelo ²².

Las consecuencias macroeconómicas de los tres tipos diferentes de shocks de oferta analizados (salarial, energético, importaciones) para el nivel de producción, los tipos de cambio nominales y reales y el nivel de precios interior se muestran en la parte superior de la tabla 3 (caso general).

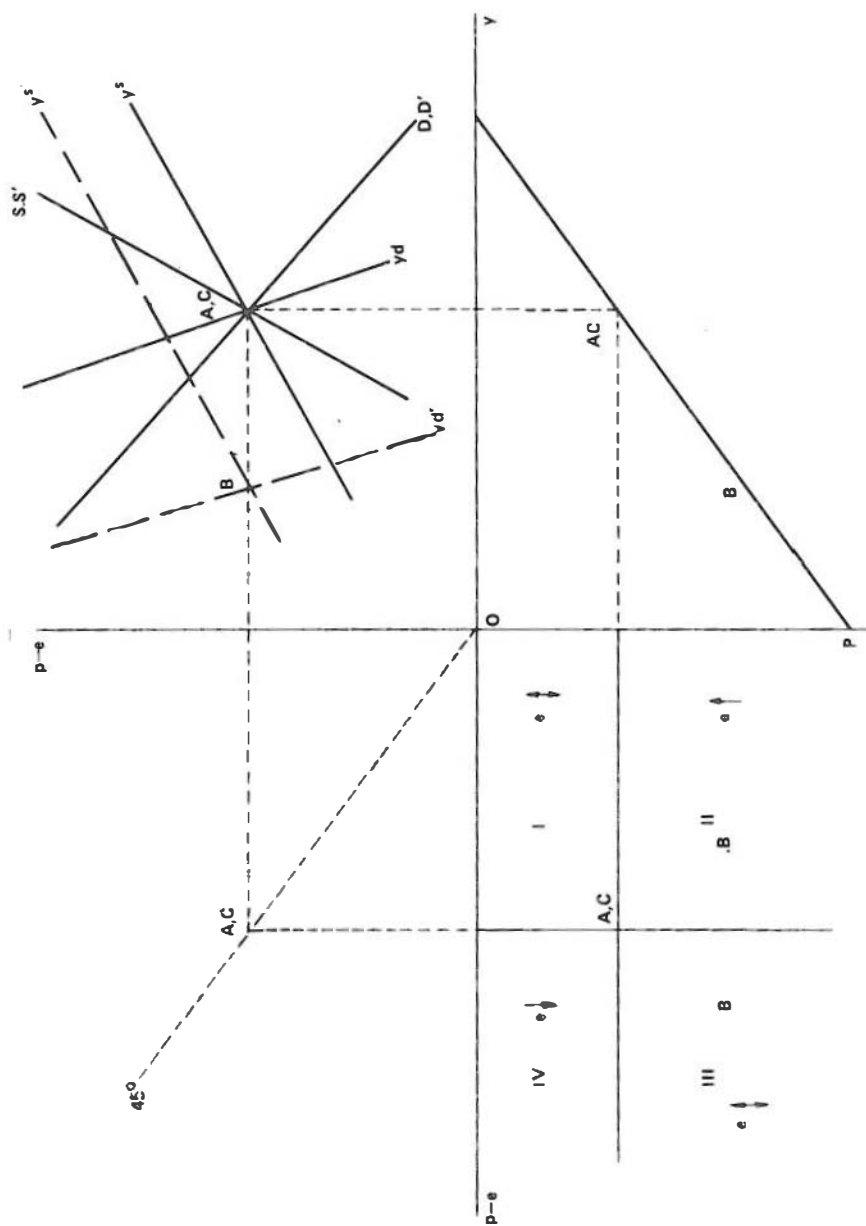
Analizando, en primer lugar, el *shock salarial*, las fórmulas de la primera fila de la tabla indican que un aumento sostenido de los salarios reales por encima del nivel compatible con el pleno empleo da lugar a una reducción del nivel de producción y a un aumento del nivel de precios correspondiente. Simultáneamente, los tipos de cambio nominales y reales pueden apreciarse o depreciarse como consecuencia del shock inicial. La lógica de estos resultados es la siguiente: el aumento de los salarios reales consumo representa una perturbación en la oferta agregada de bienes que reduce la cantidad producida para cada tipo de cambio real, al mismo tiempo que disminuye la tasa de rentabilidad y los componentes de gasto privado de la demanda agregada para cada tipo de cambio real. Como se muestra en el cuadrante superior derecho de la figura 6, esta contracción simultánea (desplazamientos a la izquierda) de la oferta y la demanda agregadas de bienes produce una recesión y puede apreciar o depreciar el tipo de cambio real. Por otro lado, la caída del nivel de producción requiere un aumento del nivel de precios interior que garantice el equilibrio en el mercado monetario. Según se muestra en el cuadrante inferior derecho de la figura —que representa la condición de equilibrio en dicho mercado—, la caída del nivel de producción de A a B reduce la demanda de dinero en

TABLA 3
LOS EFECTOS MACROECONOMICOS DE LOS SHOCKS DE OFERTA

TIPO DE SHOCK	VARIABLES REALES			VARIABLES NOMINALES	
	$\frac{dy}{dx}$	$\frac{d(p-e-p^*)}{dx}$	$\frac{dp}{dx}$	$\frac{de}{dx}$	
1. El caso general					
	$x = \gamma$	$-(a_1b_1 + a_1b_0)\Delta^{-1}$ ≤ 0	$(a_0 - b_0)\Delta^{-1}$ ≥ 0	$\phi_1(a_0b_1 + a_1b_0)\Delta^{-1}$ ≥ 0	$[a_0(\phi_1b_1 - 1) + b_0(\phi_1a_1 + 1)]\Delta^{-1}$ ≥ 0
	$x = c$	$-(a_1b_1 + a_1b_2)\Delta^{-1}$ ≤ 0	$(a_2 - b_2)\Delta^{-1}$ ≥ 0	$\phi_1(a_1b_1 + a_1b_2)\Delta^{-1}$ ≥ 0	$[a_1(\phi_1b_1 - 1) + b_2(\phi_1a_1 + 1)]\Delta^{-1}$ ≥ 0
	$x = p^*$	$(1-\rho)(a_1b_1 + a_1b_2)\Delta^{-1}$ ≥ 0	$-(1-\rho)(a_2 - b_2)\Delta^{-1}$ ≥ 0	$-(1-\rho)\phi_1(a_1b_1 + a_1b_2)\Delta^{-1}$ ≤ 0	$-[(1-\rho)\phi_1(a_1b_1 + a_1b_2) + (a_3 + b_3)]\Delta^{-1}$ ≤ 0
2. $\beta_1 = \beta_3 = 0$					
	$x = \gamma$	$-(a_0\beta_2)\Delta^{-1}$ ≤ 0	$a_0\Delta^{-1}$ ≥ 0	$\phi_1(a_0\beta_2)\Delta^{-1}$ ≥ 0	$a_0(\phi_1\beta_2 - 1)\Delta^{-1}$ ≥ 0
	$x = c$	$-(a_2\beta_2)\Delta^{-1}$ ≤ 0	$a_2\Delta^{-1}$ ≥ 0	$\phi_1(a_2\beta_2)\Delta^{-1}$ ≥ 0	$a_2(\phi_1\beta_2 - 1)\Delta^{-1}$ ≥ 0
	$x = p^*$	$(1-\rho)a_2\beta_2\Delta^{-1}$ ≥ 0	$-(1-\rho)a_2\Delta^{-1}$ ≤ 0	$-(1-\rho)\phi_1(a_2\beta_2)\Delta^{-1}$ ≤ 0	$-[(1-\rho)\phi_1(a_2\beta_2 + a_3 + \beta_3)]\Delta^{-1}$ ≤ 0

$\Delta \equiv a_1 + b_1$ en el caso general y $\Delta \equiv a_1 + \beta_2$ en el caso en el que $\beta_1 = \beta_3 = 0$.

FIGURA 6



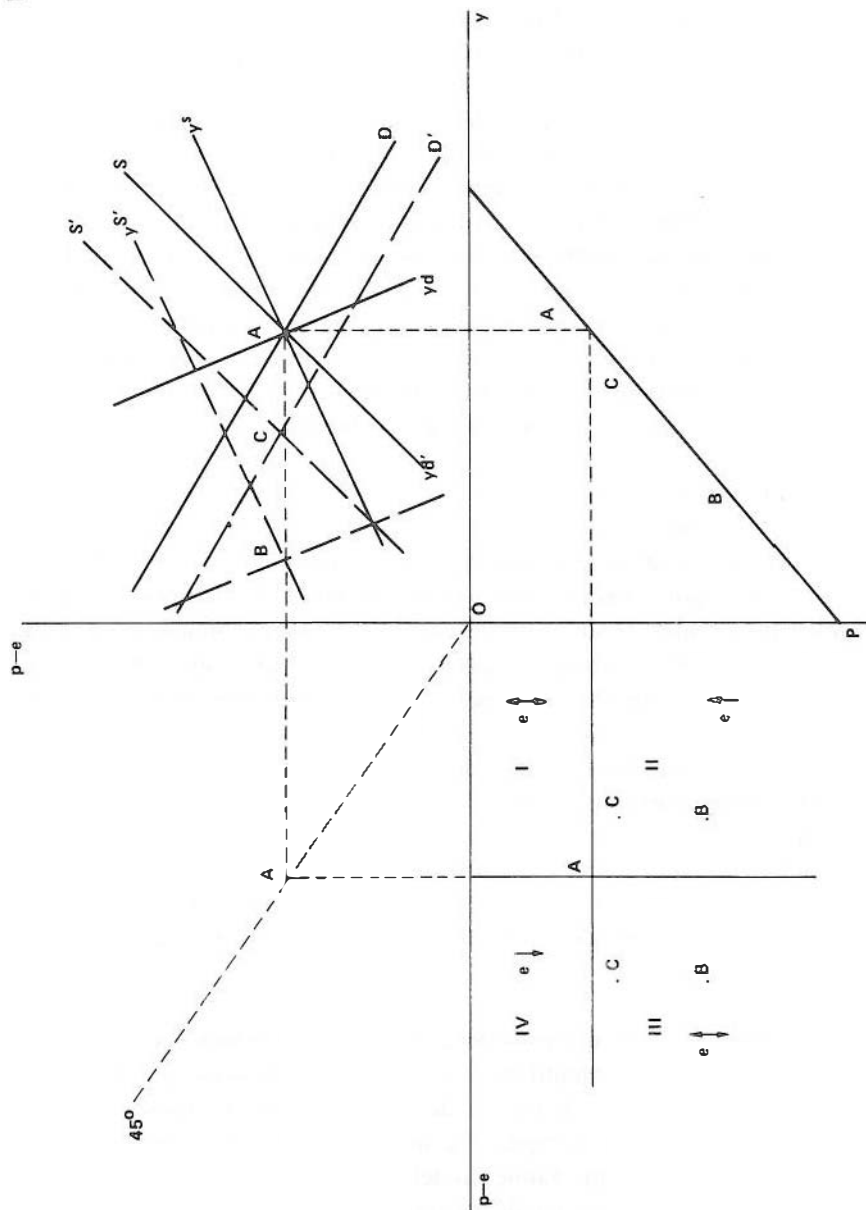
términos reales, por lo que el nivel de precios interior aumenta, a fin de reducir, a su vez, la oferta de dinero en términos reales. En el punto B, el nivel de producción es menor, y el nivel de precios mayor que en el punto A. Es importante observar que cuanto *mayor* es la *recesión*, *mayor* es el *aumento* del nivel de *precios*.

Por lo que se refiere al ajuste del tipo de cambio nominal, mostrado en el cuadrante inferior izquierdo de la figura, su ambigüedad resulta del hecho de que el comportamiento del tipo de cambio real y el aumento del nivel de precios son compatibles, tanto con una apreciación como con una depreciación del tipo de cambio nominal. Según puede verse en el cuadrante inferior izquierdo de la figura 6, las áreas I y III representan un comportamiento ambiguo del tipo de cambio nominal, mientras que las áreas II y IV representan los casos de depreciación y apreciación, respectivamente (de hecho, la economía está situada en las áreas II o III, ya que el nivel de precios aumenta a consecuencia del shock inicial).

En el caso de un *aumento del precio de la energía*, los efectos macroeconómicos son análogos a los del caso anterior. Esto es, se produce una reducción del nivel de producción, acompañada por un aumento del nivel de precios y por apreciaciones o depreciaciones de los tipos de cambio nominales y reales. (Este resultado es el mismo que el obtenido por Fíndla y y Rodríguez (1977) y Bruno y Sachs (1979) entre otros). Sin embargo, es de gran importancia resaltar el papel *crucial* desempeñado por el grado de flexibilidad de los salarios reales consumo. Según se desprende de la figura 7 (que ilustra los casos extremos de total flexibilidad e inflexibilidad de los salarios reales consumo, puntos C y B, respectivamente), *la superposición de un aumento del precio de la energía con salarios reales consumo inflexibles da lugar a una situación estancacionaria. En esta situación, la recesión y el aumento del nivel de precios son superiores a los que se producen cuando los salarios reales consumo se ajustan para mantener el pleno empleo.*

En general ²³, un aumento del grado de inflexibilidad de los salarios reales consumo (un aumento de δ) agrava aún más la situación estancacionaria, mientras que la dirección de su efecto en los tipos de cambio nominales y reales es ambigua. La interpretación más importante de la ambigüedad en el comportamiento del tipo de cambio real, a causa de un aumento en el precio relativo de la energía, es que una economía pequeña y abierta pueda sufrir un deterioro en su relación real de intercambio con la OPEP, aunque no tiene por qué empeorar necesariamente su relación real de intercambio con otros países (resto de la CEE u OCDE), y, en algunos

FIGURA 7



casos, puede incluso mejorarla. Tal mejoría en la relación real de intercambio se da cuando la influencia negativa de un aumento del precio relativo de la energía es mayor en la oferta que en la demanda agregadas, como puede observarse en el cuadrante superior derecho de la figura 7 ²⁴.

Pasando a examinar el tercer tipo de shock, resulta de interés comparar los efectos de un aumento del precio del factor de producción importado (ej., energía) con los de un aumento del *precio del bien final importado*. De hecho, como muestra la tercera fila de la tabla 3, el ajuste cualitativo y cuantitativo de las distintas variables es muy diferente del que se produce en el caso de un aumento del precio del factor de producción importado. Como se puede apreciar, aunque hay una contracción en la demanda y oferta agregadas, el nivel de producción aumenta y el nivel de precios internos se reduce. La razón es la siguiente: un aumento del precio del bien final importado mejora la competitividad internacional de la economía y la balanza comercial. Sin embargo, si los salarios reales consumo presentan algún grado de inflexibilidad ($\delta > 0$), el aumento del precio del bien final importado aumenta, a su vez, los salarios nominales y los salarios reales producto. Todo ello lleva consigo la caída del empleo y de la oferta agregada, al mismo tiempo que la del componente de absorción interno de la demanda agregada. En suma, la expansión de la demanda agregada (desplazamiento a la derecha de la curva de demanda) es menor de lo que sería con flexibilidad salarial, habiendo, además, una contracción de la oferta agregada (desplazamiento a la izquierda de la curva de oferta). Intuitivamente, se puede esperar que el efecto en la demanda supere cuantitativamente al de la oferta agregada. Esta intuición queda demostrada en la tercera fila de la tabla 3. Consecuentemente, como se puede ver en el cuadrante superior derecho de la figura 8, el nivel de producción es *menor* en el caso de *rigidez* de los salarios reales consumo (punto B) que en el caso de *flexibilidad* de los mismos (punto C). El proceso dual, que concierne al nivel de precios, se explica porque, a medida que la expansión productiva es menor, la caída del nivel de precios necesaria para restaurar el equilibrio en el mercado monetario es también menor. Al mismo tiempo, es posible demostrar que la conjunción de equilibrios en el mercado de bienes y en el mercado monetario precisa de una apreciación del tipo de cambio, capaz de compatibilizar el comportamiento del tipo de cambio real ²⁵ y del nivel de precios interno. El comportamiento del tipo de cambio nominal viene registrado gráficamente en el cuadrante inferior izquierdo de la figura 8.

Como puede apreciarse, en este caso, como en el caso de los otros shocks ya estudiados, el comportamiento de los salarios reales consumo

resulta de fundamental importancia a la hora de determinar las características cuantitativas y cualitativas del proceso de ajuste macroeconómico.

Hasta el momento, los resultados han sido derivados para el caso general en el que se presume *algún* grado de inflexibilidad nominal del precio de la energía ($0 \leq \rho < 1$). Pero, ¿en qué forma resulta esto determinante? Como ya se ha señalado en páginas anteriores, cualquier rigidez nominal del precio de los factores de producción implica la existencia de un *tradeoff* explotable entre cambios en el nivel de producción y en el nivel del tipo de cambio real, puesto que hace que la curva de oferta agregada no sea completamente inelástica. Sin embargo, la existencia o la ausencia de rigidez nominal del precio de la energía tienen un efecto dramático en la configuración de las repercusiones macroeconómicas a que dan lugar las variaciones del precio del bien final importado. Cuando los precios de la energía se establecen en términos reales ($\rho = 1$), el modelo [(1B) – (7B)] se puede reescribir en forma funcional, como:

$$\begin{aligned} 1) \quad y^s &= f_1(p^* + e - p, c, \gamma); & 2) \quad y^d &= f_2(p^* + e - p, c, \gamma, i^*, g); \\ 3) \quad y^s &= v^d; & 4) \quad m - p &= h(y, i^*). \end{aligned}$$

Resulta evidente que los resultados concernientes a los efectos de los shocks salariales o energéticos no se modifican. Sin embargo, el sector real, descrito por las ecuaciones 1), 2) y 3), presenta ahora una estructura tal, que cambios del precio del bien final importado, p^* , producen movimientos equiproporcionales de $(p - e)$, a fin de mantener el tipo de cambio real y el nivel de producción constantes. Ello implica un nivel de precios constante, lo cual hace que la constancia del tipo de cambio real sea mantenida exclusivamente por una apreciación del tipo de cambio nominal, que contrarresta totalmente el aumento del precio del bien final importado. Es importante resaltar que en este caso los resultados son invariantes, cuantitativa y cualitativamente, con el grado de inflexibilidad de los salarios reales consumo, como se puede apreciar restringiendo $\rho = 1$ en la tercera fila de la tabla 3.

Por otro lado, cuando el precio de la energía viene totalmente dado en términos nominales ($\rho = 0$), se produce una simetría perfecta en los efectos en $(y, p - e - p^*, p)$ de shocks del precio del bien final importado y del factor de producción importado. Esto se pone de manifiesto mediante la comparación de las filas segunda y tercera de la tabla 3. Dicho resultado es de considerable interés, y se analiza a fondo en distintos contextos en Viñals (1983).

Del análisis presentado en páginas anteriores, relativo a los efectos macroeconómicos de los shocks de oferta, se pueden señalar como implicaciones más relevantes las siguientes:

- Los tipos de shock examinados tienen en común el hecho de que representan cambios en los precios relativos de los factores, y, por lo tanto, dan lugar a consecuencias no sólo nominales, sino también –y muy principalmente– *reales* para el sistema económico.
- Los efectos macroeconómicos de los shocks de oferta pueden dividirse en dos categorías diferentes: aquellos que son *inevitables*, que reflejan cambios del vector de precios relativos y que necesariamente producen un desplazamiento hacia una nueva posición de equilibrio macroeconómico, y aquellos otros que son *evitables*, y que provienen de la inflexibilidad de los precios de los factores y, muy especialmente, de los salarios reales. Es la segunda categoría de efectos la que *magnífica* las consecuencias negativas de shocks de oferta adversos, tanto a través de canales de oferta como de demanda agregadas.
- Es de crucial importancia reconocer las consecuencias que se producen en la demanda, debido a ciertos shocks que tradicionalmente se venían considerando como solamente vinculados a la oferta (ej., shock en el precio de la energía). De otra parte, resulta igualmente crucial reconocer las consecuencias que se producen en la oferta, debido a ciertos shocks que tradicionalmente se venían considerando como solamente vinculados a la demanda (ej., shock en el precio del bien final importado). De lo dicho, se desprende que, en general, los shocks de oferta tienen efectos *ambiguos*, no solamente para ciertas variables *nominales*, sino también para ciertas variables *reales*. Más aún: cada tipo de shock crea ambigüedades en conjuntos *diferentes* de variables macroeconómicas.
- Los shocks de oferta adversos dan lugar a un proceso de ajuste macroeconómico con una estructura *neoclásico-keynesiana*, dados los cambios por ellos generados en la oferta y en la demanda agregadas. Sin embargo, el resultado final –como en los casos de shocks salariales y energéticos adversos– es el de producir una *estanflación*, esto es, una recesión acompañada por un aumento del nivel de precios (aumento que es tanto mayor cuanto más profunda es la recesión). Asimismo, esta característica estanflacionaria se acentúa a medida que aumenta el grado de inflexibilidad de los salarios reales consumo.

—Cuando los precios de la energía se fijan en términos *reales*, un incremento del precio del bien final importado lleva a una *apreciación equiproporcional del tipo de cambio nominal*, sin que el nivel de precios, el tipo de cambio real y la producción se vean afectados. Este es el único caso en que el proceso de ajuste macroeconómico es *invariante* con el grado de inflexibilidad de los salarios reales consumo.

D) La sensibilidad de la demanda agregada de bienes a cambios en el precio relativo de los factores

Una cuestión importante, y sin la que este estudio no quedaría completo, es la siguiente: ¿qué repercusiones tiene la configuración específica de la demanda agregada sobre el proceso de ajuste macroeconómico?

Como se recordará, en el análisis previo, el canal principal de transmisión de los diversos shocks de oferta a la demanda agregada era el precio sombra del capital, ' q '. La sensibilidad de los diversos componentes de la demanda agregada a ' q ', y la dependencia de ' q ' de la evolución del precio relativo del trabajo y la energía, suministraban el enlace directo entre precios relativos de los factores y demanda agregada. Por lo tanto, resulta muy importante analizar los cambios que se producen cuando la influencia de ' q ' en la demanda agregada es pequeña.

A fin de dar una respuesta sencilla a esta cuestión, considérese el caso en que los salarios reales consumo y el precio relativo de la energía *no* entran como determinantes de la demanda agregada. Formalmente, esto puede expresarse como $\beta_1 = \beta_3 = 0$ en la ecuación (4B), lo que, dadas las equivalencias entre las β_i 's y las b_i 's, implica: $b_0 = b_2 = 0$, $b_1 = b_3 = \beta_2$. La parte inferior de la tabla 3 resume los efectos de las varias clases de shocks de oferta en las distintas magnitudes macroeconómicas. Dado que la mayoría de los análisis de los efectos macroeconómicos de los shocks de oferta *no* reconocen la influencia de los salarios reales y del precio relativo de la energía en la demanda agregada, resulta interesante comparar los resultados que se obtienen con supuestos más o menos restrictivos.

Quizás la diferencia más dramática consiste en la virtual *desaparición de todas las ambigüedades* en lo que se refiere al tipo de cambio real en los supuestos más restrictivos. Mientras que en el modelo general no era claro que el tipo de cambio real se apreciara o depreciara en respuesta a los shocks de oferta, en el modelo restringido un shock salarial o energético adverso aprecia el tipo de cambio real, en tanto que un aumento del precio

del bien final importado lo deprecia. Aunque estos son los resultados tradicionalmente obtenidos en la literatura (ver Findlay y Rodríguez (1977) y Leiderman (1982)), es importante resaltar que los mismos corresponden a situaciones claramente restringidas por lo que respecta a la influencia potencial de los precios relativos de factores en la demanda agregada (para los casos de shocks salarial o energético, esto se ve claramente mediante la omisión de los desplazamientos de la curva de demanda agregada en las figuras 6 y 7).

De hecho, en el modelo restringido, las únicas ambigüedades que subsisten se refieren al comportamiento del tipo de cambio nominal bajo condiciones de shock salarial y energético. Este es un resultado bien conocido que emerge en el modelo por el hecho de que una apreciación del tipo de cambio real es compatible, tanto con una apreciación como con una depreciación del tipo de cambio nominal, en presencia de un nivel de precios más elevado.

Por consiguiente, otra conclusión relevante es que:

- La sensibilidad de la *demand*a agregada de bienes a cambios en los precios relativos de los factores, es un importante elemento explicativo de diferencias *cualitativas* en el proceso de ajuste macroeconómico asociado con la existencia de shocks de *oferta*.

VII. EL PAPEL DE LA POLÍTICA ECONOMICA

Dado que en el período de tiempo considerado el nivel de precios es totalmente flexible en el modelo y que las variables reales se determinan independientemente de las variables nominales, la *política monetaria* sólo influye de forma duradera sobre las variables nominales del sistema: nivel de precios y tipo de cambio nominal (ver la primera fila de la tabla 4). Por otro lado, la política fiscal solamente ²⁶ es capaz de afectar al nivel de actividad, cuando puede variar los precios relativos de los factores de producción relevantes para las empresas. Como ya se ha mostrado anteriormente, las condiciones necesarias para que esto se produzca son:

- a) cierta rigidez nominal en el precio de la energía ($p < 1$), y/o
- b) cierto grado de apertura de la economía ($\lambda < 1$).

Si dichas condiciones se cumplen, una inyección al sistema en la forma de mayor gasto público (cualquiera que sea su financiación) lleva a una expansión en la demanda agregada que aprecia el tipo de cambio real y, por lo tanto, reduce el salario real producto y el precio real de la energía. Ante unos costes menores, las empresas reaccionan aumentando la oferta agregada de bienes, a fin de satisfacer la expansión en la demanda. En el caso de que el aumento de gasto público no se monetice (m constante), la apreciación del tipo de cambio real se consigue a través de una apreciación del tipo de cambio nominal y de una reducción del nivel de precios, reducción que es precisa, a fin de mantener el equilibrio en el mercado monetario (ver la segunda fila de la tabla 4).

TABLA 4
EFECTOS MACROECONOMICOS DE LA POLITICA MONETARIA Y FISCAL

TIPO DE POLITICA	$\frac{dy}{dx}$	$\frac{d(p-e-p^*)}{dx}$	$\frac{dp}{dx}$	$\frac{de}{dx}$
El caso general				
$x = m$	0	0	1	1
$x = g$	$a, b_5 \Delta^{-1}$ ≥ 0	$b_5 \Delta^{-1}$ ≥ 0	$-\phi, a, b_2 \Delta^{-1}$ ≤ 0	$-(\phi, a_1 + 1) b_5 \Delta^{-1}$ ≤ 0

$$\Delta = a_1 + b_1$$

Sin embargo, la efectividad de la política fiscal en cuanto a su influencia sobre el nivel de actividad es, probablemente, muy reducida en economías que exhiben un alto grado de inflexibilidad del salario real consumo. En tales economías, los reducidos canales de efectividad son los que dependen directamente del valor de los parámetros ρ y λ . Unicamente en aquellos casos en que haya una sensibilidad de los salarios reales consumo al nivel de precios podrá la política fiscal desempeñar un papel empíricamente relevante.

Por consiguiente, la efectividad de las políticas de demanda —en lo que se refiere a su influencia sobre el nivel de actividad— es altamente dudosa. ¿Qué se puede hacer, pues, con las políticas monetarias y fiscales? De nuestro estudio se desprenden dos sugerencias:

La primera es la de ajustar la política monetaria, a fin de controlar el nivel de precios. Dado que los efectos de la política monetaria recaen en este modelo totalmente sobre las variables nominales, hay que aprovechar esta circunstancia en beneficio del objetivo estabilidad del nivel de precios. En el contexto de este modelo, los efectos inflacionarios de un aumento del precio relativo de la energía pueden contrarrestarse con una reducción de la cantidad de dinero ²⁷.

La segunda es que, si bien las políticas fiscales tradicionales —basadas en el gasto público— no inciden con eficacia en el nivel de actividad, sí existe una clase de políticas fiscales que incide eficazmente en el mismo. Dichas políticas fiscales ²⁸, que son de naturaleza *selectiva* a diferencia de agregada, actúan favorablemente sobre el nivel de actividad, a medida que acercan el salario real producto al salario real producto de pleno empleo.

VIII. CONCLUSIONES

Las conclusiones principales de este trabajo son las siguientes:

- La naturaleza macroeconómica de los shocks de oferta es fundamentalmente *real*, y sus efectos se dividen en dos clases:
 - a) efectos *inevitables*, que reflejan cambios de la oferta y la demanda agregadas de pleno empleo;
 - b) efectos *evitables*, que reflejan la inflexibilidad de los salarios reales para adecuarse a los nuevos niveles de productividad de pleno empleo.

La segunda clase de efectos *magnifica* las consecuencias negativas de los shocks de oferta adversos, tanto a través de canales de oferta como de demanda.

- Shocks de oferta adversos – como un aumento de salarios o del precio de la energía – superponen una contracción de la demanda agregada a una contracción de la oferta agregada. Esto crea una situación «neoclásico-keynesiana» de *estanflación* que se *magnifica* con la presencia de rigideces salariales.
- Los shocks de oferta dan lugar a un proceso de ajuste macroeconómico, donde hay un grado sustancial de *ambigüedad* en lo que se refiere al comportamiento cualitativo de las variables macroeconómicas. Dichas ambigüedades afectan no sólo a variables nominales,

sino también a variables reales. Más aún: shocks de oferta diferentes y del mismo signo crean ambigüedades en conjuntos de variables diferentes.

- En los casos en que la demanda agregada *no* es muy sensitiva a las variaciones del precio relativo de los factores de producción, la estanflación experimentada como resultado de shocks salariales o energéticos adversos es *menor* y el proceso de ajuste macroeconómico *menos ambiguo*.
- La existencia de una situación estanflacionaria como resultado de ciertos shocks de oferta adversos, hace particularmente delicada la selección de políticas de ajuste. Por otro lado, *existen serios límites* a la efectividad de las políticas de demanda para mitigar las consecuencias negativas de los shocks en el nivel de actividad. En este contexto, las políticas orientadas hacia el *mercado de trabajo* se convierten en instrumentos esenciales para lograr la estabilidad del nivel de actividad económica.

A un nivel más específico, se puede concluir que:

- Aunque un shock adverso en el precio relativo de la energía *empeora* la relación real de intercambio de un país determinado con el productor de la energía (OPEP), también puede causar, a su vez, una *mejora* de la relación real de intercambio de dicho país con otros países con los que está ligado comercialmente (resto de la OCDE, resto de la CEE). La condición necesaria para que esto se verifique es que la contracción de la oferta agregada sea superior a la contracción de la demanda agregada (relativamente a la OCDE o a la CEE).
- Un mayor grado de inflexibilidad de los salarios reales consumo *magnifica* la estanflación producida por un aumento del precio de la energía. Sin embargo, esta mayor inflexibilidad influye de forma *ambigua* en el ajuste del tipo de cambio nominal y real.
- Aumentos del precio de la energía importada o del precio del bien final importado hacen ambiguos los signos del ajuste de los tipos de cambio nominales y reales. No obstante, mientras que un aumento del precio de la energía *siempre* reduce el nivel de actividad y aumenta el nivel de precios, un aumento del precio del bien final importado da lugar a un nivel de actividad superior y un nivel de precios inferior.

- El proceso que gobierna la formación del precio de la energía es de vital importancia a la hora de analizar los efectos de un shock en el precio del bien final importado. Cuando el precio relativo de la energía es constante, un aumento del precio del bien final importado aprecia el tipo de cambio nominal proporcionalmente, y *deja inalterados* el nivel de actividad, el nivel de precios y el tipo de cambio real.
- Los países que tienen una demanda agregada *poco* sensitiva a variaciones de los precios relativos de los factores, son precisamente los que cuentan con mayor probabilidad de sufrir una *apreciación* del tipo de cambio real a causa de shocks salariales o energéticos adversos.

NOTAS

¹ La simplificación de que la energía se usa exclusivamente en la producción, pero no directamente para satisfacer necesidades de consumo, no es tan extrema como pudiera parecer en un principio, ya que la energía se consume indirectamente a través de los bienes finales. Una hipótesis mucho más delicada es que la economía nacional no produce energía. Si existe producción nacional de energía, y si este sector es cuantitativamente importante, un aumento en el precio relativo de la energía tiene consecuencias muy diferentes del caso en que no haya producción nacional de energía. En particular, no es necesario que se produzca una disminución de la rentabilidad del capital global, especialmente si hay movilidad intersectorial de factores productivos y si el sector energético es relativamente intensivo en el uso del factor capital.

A pesar de estas consideraciones teóricas, las hipótesis del trabajo son admisibles por cuanto que se refieren a economías con un fuerte grado de dependencia energética respecto al exterior, como es el caso de muchas economías europeas.

² Esta hipótesis puede sustituirse sin dificultad por la de sustituibilidad imperfecta entre activos financieros con primas de riesgo constantes, sin que varíen las propiedades cualitativas del modelo.

³ El modelo «flexprice-fixprice» utilizado se puede entender, lógicamente, como resultado de tomar un «período de tiempo» suficientemente prolongado en el que el nivel de precios goza de flexibilidad, mientras que persisten rigideces reales en el mercado de trabajo. Esta aproximación es congruente con la experiencia de las economías europeas en los años 70.

⁴ En este caso, con $\sigma_{KL} > 0$, y $\sigma_{KE} = \sigma_{LE} = 0$, un aumento del precio relativo de la energía (trabajo) reduce la oferta de producto, y las demandas de trabajo (energía) y capital, *ceteris paribus*.

⁵ El análisis se basa en la teoría neoclásica de la inversión elaborada por Jorgenson (1963) y Lucas (1967), y refinada por Abel (1978) y Hayashi (1982), donde se supone que las empresas mantienen sus expectativas con certeza. Por el momento, no hace falta distinguir entre expectativas y realizaciones de las variables.

⁶ Para simplificar, se supone que no hay depreciación.

⁷ Se supone que la « q » media y marginal son idénticas. Formalmente, para que esto se verifique hace falta que las empresas sean competitivas y que la función de beneficios sea linealmente homogénea. Ver Blanchard (1980) y Hayashi (1982) para funciones de coste de ajuste que satisfagan lo anterior.

⁸ Se puede demostrar que el valor escogido de p responde a criterios de racionalidad macroeconómica por parte del monopolista externo. El valor de p viene determinado en función de las características de la tecnología nacional y de la tecnología y función objetivo del productor de energía extranjero.

⁹ La hipótesis de una curva de oferta de trabajo elástica y con pendiente positiva, no varía la naturaleza cualitativa de los resultados, excepto en lo siguiente: diversos puntos de pleno empleo vienen asociados con cantidades de empleo diferentes.

¹⁰ Nótese que esta asimetría proviene de la presencia de dos bienes finales en el modelo, ambos consumidos nacionalmente, pero sólo uno de ellos producido nacionalmente. Esta asimetría es análoga a la resaltada en el contexto de «percepciones» por Friedman (1968), Phelps (1970) y Lucas (1973).

¹¹ El producto interior Y se diferencia del producto nacional en los pagos netos efectuados a los factores de producción extranjeros. Producto nacional es igual a valor añadido.

¹² El efecto Laursen-Metzler se tiene en cuenta y se incorpora en el componente de consumo para simplificar, y se supone que $\partial C / \partial \frac{p^* S}{p} > 0$.

¹³ Si el deflactor escogido hubiera sido p_c en lugar de p , el modelo aún habría preservado la misma estructura recursiva. La única diferencia vendría de la respuesta de las variables nominales.

¹⁴ Cuando se va a formulaciones más generales, el grado de complejidad aumenta enormemente. Un tratamiento adecuado del riesgo en mercados de activos internacionales se puede encontrar en Fama (1980), Stultz (1980) y Krugman (1981), entre otros.

¹⁵ Ver Blanchard (1981).

¹⁶ Se supone que el coeficiente de $(p^* + e - p)$ tiene signo positivo, a fin de que la curva de demanda agregada tenga pendiente negativa: un aumento en el nivel de precios reduce la cantidad demandada de bienes. Sin embargo, nótese que las razones usuales que producen la pendiente negativa (el efecto Pigou y el efecto a través del tipo de interés) se encuentran ausentes.

¹⁷ En dicha transición, el nivel de precios no sería totalmente flexible.

¹⁸ La variable r puede representar cambios del precio de materias primas importadas, etc.

¹⁹ El signo es negativo, dadas las hipótesis acerca de la tecnología y la oferta de factores.

²⁰ Esta resulta de la pendiente negativa de la curva de demanda (30). Una condición suficiente es $[\beta_2 - \beta_1(1-\lambda)] \geq \beta_3(1-\rho) \geq 0$, y por ello, $[\beta_2 - \beta_1(1-\lambda)\delta] \geq 0$.

²¹ Véase Buitier y Purvis (1982) para un análisis de los efectos de los shocks de oferta en la demanda agregada en el contexto de la «Dutch Disease».

²² Donde $a_0 = \alpha'_1 \delta$; $a_1 = \delta(1-\lambda)\alpha'_1 + (1-\rho)(\sigma + \alpha'_1 \delta)\alpha'_2(\sigma + \alpha'_1)^{-1}$;

$a_2 = \alpha'_2(\sigma + \alpha'_1 \delta)(\sigma + \alpha'_1)^{-1}$; $a_3 = \alpha'_1(1-\lambda)\delta$; $b_0 = \beta_1 \delta$;

$b_1 = (1-\delta)\beta_1[(1-\lambda) + \alpha'_2(1-\rho)(\sigma + \alpha'_1)^{-1}] + [\beta_2 - \beta_1(1-\lambda)] - \beta_3(1-\rho)$;

$b_2 = -[\beta_1 \alpha'_2(1-\delta)(\sigma + \alpha'_1)^{-1} - \beta_3]$; $b_3 = \beta_2 - \beta_1(1-\lambda)\delta$; $b_4 = \beta_4$; $b_5 = \beta_5$.

²³ En el texto se dice «en general», en lugar de «en todos los casos», debido a que existe la posibilidad de que una apreciación del tipo de cambio real haga que el salario real producto sea compatible con el nivel de pleno empleo, incluso con inflexibilidad del salario real consumo. Sin embargo, éste es un caso empíricamente poco plausible, por lo cual no se discute en el texto principal. Esta observación se aplica igualmente a los casos de shock energético y de importaciones de bienes finales. Por lo tanto, las figuras 7 y 8 representan el caso general, en el que la inflexibilidad de los salarios reales consumo resulta nociva para el ajuste macroeconómico.

²⁴ Sachs (1982) y Krugman (1980) modelan explícitamente el comportamiento de la OPEP en un contexto de varios países. El modelo de Sachs y el de este trabajo tienen en común el énfasis en la rentabilidad como una de las piezas primordiales del análisis de los efectos de los shocks de oferta. Algunas de las conclusiones de sus simulaciones son, sin embargo, diferentes de las aquí presentadas, como resultado de interacciones internacionales y del proceso de acumulación de capital.

²⁵ Aunque en la figura 8 ($p - e$) siempre aumenta, se puede demostrar que el tipo de cambio real ($p^* + e - p$) puede apreciarse o depreciarse con el aumento originario en p^* .

²⁶ Sólo se examina el caso de políticas fiscales no distorsionadoras. Obviamente, las políticas fiscales distorsionadoras tienen un efecto al afectar a los precios relativos.

²⁷ Una exposición elaborada del papel de la política monetaria bajo condiciones de shocks de oferta se puede encontrar en Blinder (1982) y Leiderman (1982).

²⁸ Véase Viñals (1981*) para una descripción de medidas de política económica de oferta agregada y las condiciones que gobiernan su efectividad.

A P E N D I C E

La derivación sigue la presentada por Bruno y Sachs (1979a):

Escribiendo la función de producción CES-anidada como:

$$Y = \left[\psi \left[\delta_Q K^{-\rho_Q} + (1-\delta_Q) L^{-\rho_Q} \right]^{-\frac{1}{\rho_Q}} + (1-\psi) E^{-\rho} \right]^{-\frac{1}{\rho}} \quad (1)$$

y utilizando las condiciones de optimización para los factores de producción trabajo y energía, se tiene que:

$$\frac{W}{P} = (1-\delta_Q) \psi L^{-1/\sigma_Q} Q^{(\sigma-\sigma_Q)/\sigma\sigma_Q} Y^{1/\sigma} \quad (2)$$

$$\frac{P_E^* S}{P} = (1-\psi) \left(\frac{E}{Y} \right)^{-1/\sigma} \quad (3)$$

Haciendo uso de la propiedad de rendimientos constantes a escala de la función de producción, ésta se puede reescribir como:

$$\dot{Y} = (1-\alpha_2) \dot{Q} + \alpha_2 \dot{h}, \quad \text{donde } 1-\alpha_2 = \frac{\partial Y}{\partial Q} \frac{Q}{Y}; \quad \alpha_2 = \frac{\partial Y}{\partial E} \frac{E}{Y} \quad (4)$$

$$\dot{Y} = \alpha_1 \dot{L} + \alpha_2 \dot{h}, \quad \text{si } \dot{k}=0, \quad \text{donde } \alpha_1 = \frac{\partial Y}{\partial L} \frac{L}{Y} \quad (5)$$

$$(\ln Q = q, \quad \dot{x} = d \ln X) \quad .$$

De (4) y (5) se obtiene:

$$\dot{q} = \frac{\alpha_1}{1-\alpha_2} \dot{l} \quad (6)$$

y tomando logaritmos, diferenciando (2) y (3), y usando (6):

$$\dot{l} = -\frac{\sigma}{n} (\dot{w} - \dot{p}) + \frac{\dot{y}}{n} \quad (7)$$

$$\dot{h} = -\sigma (\dot{p}_E^* + \dot{e} - \dot{p}) + \dot{y} \quad (8)$$

$$\text{donde } n = \frac{\sigma}{\sigma_q} + \left(1 - \frac{\sigma}{\sigma_q}\right) \frac{\alpha_1}{1 - \alpha_2} > 0 .$$

Sustituyendo (7) y (8) en (5), se tiene la función de oferta agregada a corto plazo:

$$\dot{y} = -\alpha'_1(\dot{w} - \dot{p}) - \alpha'_2(\dot{P}_E^* + \dot{e} - \dot{p}) \quad (9)$$

$$\text{donde } \alpha'_1 = \sigma_Q \frac{\alpha_1}{1 - \alpha_1 - \alpha_2} > 0 , \quad \text{y } \alpha'_2 = \sigma_Q \frac{\alpha_2}{1 - \alpha_1 - \alpha_2} n > 0 .$$

En el texto principal, (7), (8) y (9) se escriben sin tomar primeras diferencias.

BIBLIOGRAFIA

- ABEL, Andrew B. (1978): «Investment and the Value of Capital», *Federal Reserve Bank of Boston*, Report 65, diciembre.
- BERNDT, Ernst R., y L. R. CHRISTENSEN (1973): «The Internal Structure of Functional Relationships: Separability, Substitution and Aggregation», *Review of Economic Studies*, julio, pp. 403-410.
- BHANDARI, Jagdeep S. (1981): «The Simple Macroeconomics of an oil Dependent Economy», *European Economic Review*, 16, pp. 333-354.
- BLANCHARD, Olivier J. (1980): «Demand Disturbances and Output», Harvard University, junio.
- BLANCHARD, Olivier J. (1981): «Output, The Stock Market and Interest Rates», *American Economic Review*, marzo, pp. 132-143.
- BLINDER, Alan S. (1982): «Monetary Accommodations of Supply Shocks Under Rational Expectations», *Journal of Money, Credit and Banking*, noviembre, pp. 425-438.
- BRANSON, William H., y Julio J. ROTENBERG (1980): «International Adjustment with Wage Rigidity», *European Economic Review*, 13, pp. 309-342.
- BRUNO, Michael, y Jeffrey D. SACHS (1979): «Macroeconomic Adjustment with Import Price Shocks: Real and Monetary Aspects», *National Bureau of Economic Research Working Paper*, n.º 340, abril.
- BRUNO, Michael, y Jeffrey D. SACHS (1981): «Supply versus Demand Approaches to the Problem of Stagflation», *Macroeconomic Policies for Growth and Stability*, Institute for Weltwirtschaft, Kiel.
- BRUNO, Michael, y Jeffrey D. SACHS (1982): «Input Price Shocks and the Slowdown in Economic Growth: The Case of UK Manufacturing», *Review of Economic Studies*, Special Issue, n.º 159, pp. 679-706.
- BUITER, Williem H., y Douglas D. PURVIS (1982): «Oil, Disinflation and Export Competitiveness: A Model of the 'Dutch Disease'», en J. B. Bhandari y B. Putnam (eds.): *The International Transmission of Economic Disturbances Under Flexible Exchange Rates*, MIT Press.
- DORNBUSCH, Rudiger (1980): *Open Economy Macroeconomics*, New York, Basic Books.
- EUROPEAN ECONOMIC REVIEW (1982): Artículos recogidos en el volumen de *International Seminar in Macroeconomics*, mayo/junio.
- FAMA, Eugene F., y A. FARBER (1979): «Money, Bonds and Foreign Exchange», *American Economic Review*, septiembre, pp. 639-649.
- FINDLAY, Ronald, y Carlos A. RODRIGUEZ (1977): «Intermediate Imports and Macroeconomic Policy Under Flexible Exchange Rates», *Canadian Journal of Economics*, mayo, pp. 208-217.

- FRIEDMAN, Milton (1968): «The Role of Monetary Policy», *American Economic Review*, marzo, pp. 1-17.
- GORDON, Robert J. (1975): «Alternative Responses of Policy to External Supply Shocks», *Brookings Papers on Economic Activity 1*, pp. 183-206.
- GRAMLICH, Edward M. (1979): «Macro Policy Responses to Price Shocks», *Brookings Papers on Economic Activity 1*, pp. 125-166.
- GRAY, JoAnna (1976): «Wage Indexation: A Macroeconomic Approach», *Journal of Monetary Economics*, abril, pp. 221-235.
- HAYASHI, Fumio (1982): «A Note on Marginal q and Average q », *Econometrica*, enero, pp. 213-224.
- JORGENSEN, Dale W. (1963): «Capital Theory and Investment Behavior», *American Economic Review*, mayo, pp. 247-259.
- KRUGMAN, Paul (1980): «Oil and the Dollar», *National Bureau of Economic Research Working Paper*, n.º 554, septiembre.
- KRUGMAN, Paul (1981): «Consumption Preferences, Asset Demands and Distribution Effects in International Financial Markets», *National Bureau of Economic Research Working Paper*, n.º 651, marzo.
- LEIDERMAN, Leonardo (1982): «Monetary Accommodation and The Variability of Output, Prices, and Exchange Rates», *Journal of Monetary Economics. Carnegie-Rochester Conference*, 16, pp. 47-86.
- LUCAS, Robert E. (1967): «Adjustment Costs and the Theory of Supply», *Journal of Political Economy*, agosto, parte I, pp. 321-334.
- LUCAS, Robert E. (1973): «Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs», *American Economic Review*, junio, pp. 326-334.
- MODIGLIANI, Franco, y Tommaso PADOA-SCHIOPPA (1978): «The Management of an Open Economy with '100 % Plus' Wage Indexation», *Princeton Essays in International Finance*, n.º 130, diciembre, pp. 736-782.
- MORK, Knut A., y Robert E. HALL (1980): «Energy Prices, Inflation, and Recession, 1974-1975», *Energy Journal*, julio, pp. 31-63.
- MORK, Knut A. (1981): *Energy Prices, Inflation and Economic Activity*, Cambridge, Ballinger Publishing Co.
- NORDHAUS, William (1980): «Oil and the Economy in Industrial Countries», *Brookings Papers on Economic Activity 2*, pp. 341-349.
- PHELPS, Edmund S. (1970) (ed.): *Microeconomic Foundations of Employment and Inflation Theory*, New York, W. W. Norton.
- PHELPS, Edmund S. (1978): «Commodity-Supply Shocks and Full Employment Monetary Policy», *Journal of Money, Credit and Banking*, mayo, pp. 206-221.
- RASCHE, Robert H., y John A. TATOM (1981): «Energy Price Shocks, Aggregate Supply and Monetary Policy: The Theory and the International Evidence», *Carnegie Rochester Conference Series, Journal of Monetary Economics*, pp. 9-94.

- ROJO, L. Angel (1981): «Desempleo y Factores Reales», *Papeles de Economía Española*, n.º 8, pp. 124-136.
- SACHS, Jeffrey D. (1979): «Wages, Profits and Macroeconomic Adjustment: A Comparative Study», *Brookings Papers on Economic Activity* 2, pp. 269-332.
- SACHS, Jeffrey D. (1980): «Wages, Flexible Exchange Rates and Macroeconomic Policies», *Quarterly Journal of Economics*, junio, pp. 731-747.
- SACHS, Jeffrey D. (1982): «Energy and Growth Under Flexible Exchange Rates: A Simulation Study», en J. B. Bhandari y B. Putnam (eds.): *The International Transmission of Economic Disturbances Under Flexible Exchange Rates*, MIT Press.
- SARGENT, Thomas J. (1979): *Macroeconomic Theory*, New York, Academic Press.
- SOLOW, Robert M. (1980): «What to do (Macroeconomically) When OPEC comes?», in S. Fischer (ed.): *Rational Expectations and Economic Policy*, National Bureau of Economic Research Volume, Chicago, Chicago University Press, pp. 249-264.
- STULTZ, Rene (1980): «The Forward Exchange Rate and Macroeconomics», University of Rochester, septiembre.
- VIÑALS, José (1980): «Los Efectos Macroeconómicos de los Shocks de Oferta», *Papeles de Economía Española*, n.º 5, pp. 54-63.
- VIÑALS, José (1981): *Factor Prices and Macroeconomic Activity*, Tesis Doctoral, Departamento de Economía, Harvard University, julio.
- VIÑALS, José (1981): «The Macroeconomic Role of Aggregate and Selective Fiscal Policies», Documento de Trabajo, Stanford University, diciembre.
- VIÑALS, José (1982): «Microeconomic Foundations for the Macroeconomic Analysis of Energy Price Shocks», *Center for Research on Economic Growth*, Documento de Trabajo, n.º 257, Stanford University, julio.
- VIÑALS, José (1983): «Import Price Shocks, Flexible Exchange Rates and Macroeconomic Adjustment», Documento de Trabajo, Stanford University, mayo.

PUBLICACIONES DE LA SERIE
«ESTUDIOS ECONOMICOS»
del
Servicio de Estudios del Banco de España (*)

1. **Una estimación del producto interior bruto trimestral de España, 1958-1971**, por Julio Rodríguez López (1972).
2. **El empleo de tasas de variación como indicadores cíclicos**, por Vicente Poveda Anadón y Pedro Martínez Méndez (1973).
3. **El rendimiento interno de las obligaciones 1960-1973**, por Ignacio Garrido Sánchez (1974).
4. **Rendimiento de una cartera de valores en España en el período 1961-1972**, por Francisco Martín Bourgón (1974).
5. **Medidas de política monetaria adoptadas en el período 1957-1976** (2.ª ed., 1976), por José Manuel Olarra Jiménez (1974).
6. **Un modelo para el sector financiero de la economía española**, por José Pérez Fernández (1975).
7. **Las encuestas coyunturales, su empleo en España**, por Julio Rodríguez López (1975).
8. **Relaciones econométricas sobre precios y salarios en la economía española**, por Ana Sánchez Trujillo (1977).
9. **El tipo de rendimiento de las obligaciones y demanda de depósitos**, por José Pérez Fernández (1977).
10. **La política monetaria en España: objetivos e instrumentos**, por Luis Angel Rojo y José Pérez Fernández (1977).
11. **Estimación y selección de modelos econométricos dinámicos**, por Antoni Espasa (1978).
12. **La función de inversión bajo una tecnología Putty-Clay: Un intento de estimación para la economía española**, por J. Albarracín Gómez (1978).
13. **Una estimación de la función de inversión en viviendas en España**, por Julio Rodríguez (1978).
14. **Funciones de importación y exportación en la economía española**, por José María Bonilla Herrera (1978).
15. **El paro registrado no agrícola 1964-1976: Un ejercicio de análisis estadístico univariante de series económicas**, por Antoni Espasa (1978).
16. **Formulación de un índice de posición efectiva de la peseta mediante medias geométricas**, por Miguel Angel Amedo Orbañanos (1978).
17. **La financiación del sector eléctrico. La utilización del mercado de valores**, por Adolfo Sanchez-Real (1979).
18. **La predicción económica**, por Antoni Espasa (1980).
19. **Desestacionalización y política monetaria. La serie de depósitos del sistema bancario**, por Agustín Maravall (1980).
20. **El control monetario a través de la base monetaria: La experiencia española**, por Pedro Martínez Méndez (1981).
21. **Errores de medición del crecimiento a corto plazo de series monetarias desestacionalizadas: Una fundamentación estadística de las bandas de tolerancia**, por Agustín Maravall (1981).
22. **Métodos de desagregación temporal de series económicas**, por Ricardo Sanz (1982).
23. **El proceso de ajuste de la economía española: 1973-1980**, por Pedro Martínez Méndez (1982).
24. **El Sector Público en España: Clasificación, fuentes y cuentas**, por Rafael Alvarez Blanco (1982).

(*) El Banco de España, al publicar, en esta serie, documentos internos elaborados en su Servicio de Estudios, pretende facilitar la difusión de estudios de interés que contribuyan al mejor conocimiento de la economía española. El Banco de España no hace suyas, sin embargo, necesariamente, las opiniones expresadas en dichos trabajos cuando aparezcan publicados con la firma de su autor.

25. **Detección de no-linealidad y predicción por medio de procesos estocásticos bilineales, con una aplicación al control monetario en España**, por Agustín Maravall (1982).
26. **Las tendencias básicas de la población, el empleo y el paro en el período 1964 a 1980**, por J. Albarracín Gómez (1982).
27. **Procedimientos de búsqueda de especificación dinámica: el caso de la demanda de M3 en España**, por Juan José Dolado (1982).
28. **La demanda de fuel-oil en España**, por Jimena García-Pardo (1982).
29. **Sistema financiero español** (volumen extra), por Gonzalo Gil (1982) (2.ª edición, 1983).
30. **La formación de los precios alimenticios: 1968-1981**, por Claire Craik (1983).
31. **Las series desagregadas de salarios**, por José Luis Malo de Molina (1983).
32. **Un estudio econométrico de la tasa de variación del empleo en la economía española**, por Antoni Espasa (1983).
33. **Los shocks de oferta y el proceso de ajuste macroeconómico**, por José Viñals (1983).